# ZEITSCHRIFT

FÜR

# ELEKTROTECHNIK.

Organ des

## Elektrotechnischen Vereines in Wien.

REDIGIERT

VON

Dr. Ludwig Kusminsky.

XIX. JAHRGANG.

WIEN 1901.

Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines, I. Nibelungengasse 7.

In Commission bei Lehmann & Wentzel, Buchhandlung für Technik und Kunst, I. Kärntnerstrasse 30.

# INHALTS-VERZEICHNIS.

(Die beigesetzten Ziffern bedeuten die Seitenzahl. · * = Mit Illustrationen im Texte.)


## I. Vereinsnachrichten.

*a)* Chronik des Vereines.

8, (1. Vortragsabend, Protectorat Sr. k. u. k. Hoheit Erzherzog Franz Ferdinand, Anzeige vom Tode des Vicepräsidenten, Director Josef Kolbe), 72, 74 (Verständigung über Redactionsführung, Wahl von 5 Mitgliedern in das Reorganisations-Comité), 75 (Mittheilung über den Tod des Vereinspräsidenten Hofrath O. v. Volkmer), 76 (Verlautbarung des k. k. Statthalterei-Erlasses über die Anwendung der „Sicherheitsvorschriften für Starkstrom-Anlagen"), 88 (Nachruf des Ing. Ross über Z. Th. Gramme), 98 (Concursausschreibung), 136 (Einladung zur XIX ord. Generalversammlung), 159 (Discussionsabend; Reg.-R. Prasch, Director Gebhard und Ing. Dick über die elektrische Zugbeleuchtung, Aufstellung eines Comité), 175, 184, 187 (XIX. ord. Generalversammlung 27./3.), 204, 216, 282 (kaiserl. Rath F. Wüste legt sein Mandat als Ausschussmitglied und Cassaverwalter nieder), 243 (Director L. Gebhard zum Cassaverwalter gewählt), 244, 280, 292 (Ausgabe eines neuen Mitgliederverzeichnisses), 488, 500, 512, 524 (Besichtigung der Anlagen der städtischen Elektricitätswerke in Wien), 548, 572 (Beginn d. Vortragssaison 1901–1902, Einberufung einer ausserordentlichen Generalversammlung, Entwurf für die Aenderungen der Vereinsstatuten, Entwurf der Schiedsgerichts-Ordnung), 590 (Excursion nach Pressburg 30./10.), 604 (Bericht an die Wiener Handels- und Gewerbekammer, Excursion nach Brünn 15./11. 1901, Ing. J. Seidener übernimmt die Redaction), 631, 634 (Protokoll über die a. o. General-Versammlung vom 11./12. 1901).

*b)* Vorträge und Referate.

*Dr. Heinrich Charas: Die erste Hilfeleistung bei Unfällen im elektrischen Betriebe. 28./11. 1900. S. 8

Ing. Ludwig Kallir: Ueber compoundierte Wechselstrom-Generatoren. 5./12. 1900. S. 73.

Dr. Johann Sahulka: Die Elektrotechnik auf der Weltausstellung in Paris 1900. 12./12. 1900. S. 73.

Dr. L. Kusminsky: Ueber Neuerungen auf dem Gebiete der Elektrotechnik. 19./12. 1900. S. 74.

Ing. Friedrich Eichberg: Kurzschlussarmaturen mit hoher Anzugskraft. 9./1. 1901. S. 75.

Carl Wallitschek: Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Zugsbeleuchtung. 23./1. S. 75.

Ing. Josef Löwy: Elektrische Untergrundbahnen. 30./1. S. 88.

Ing. Dick: Die Kosten der elektrischen Zugsbeleuchtung. 6./2. S. 160.

Ing. Robert Edler. Im k. k. Technolog. Gewerbemuseum: Akustische Erscheinungen im Gleichstrom-Lichtbogen. (Sprechende und singende Bogenlampe). 13./2. S. 175.

Ing. Walter Lubach. Im Urania-Theater. Die Anwendung des Elektromotors in der Praxis. 20./2. S. 175.

Ing. Etienne de Fodor: Das Licht der Zukunft. 6./3. S. 176.

Ing. Friedrich Drexler. Discussion: Ueber das Licht der Zukunft. 13. 3. S. 184.

*Dr. Max Breslauer: Mittheilungen über Untersuchungen an Drehstrommaschinen. 13. 3. S. 185.

Ing. Adolf Prasch: Das Blocksignal von Křižik in seiner neuesten Ausgestaltung. 3./4. S. 243.

Dr. Ing. E. E. Seefehlner: Die Gewichtsökonomie elektromagnetischer Maschinen. 10./4. S. 244.

W. Krejza: Demonstration eines neuen lautsprechenden Mikrotelephones 10./4. S. 244

Ing. J. H. West: Uebertragung und Niederschrift der menschlichen Sprache mittels Elektricität (Telephon und Telephonograph von Poulson). 17./4. S. 244.

Ing. A. Heyland: Allgemeine Gesichtspunkte über den modernen Bau grosser Maschinen für Gleichstrom und Wechselstrom. 24./4. S. 280.

Ing. W. Habermann: Die elektrische Kraftübertragung in Bergwerken 1./5. S. 280.

Director J. Fischer-Hinnen: Die Berechnung von Wechselstrom-Generatoren. 27./11. S. 608.

Ing. Carl Satori: Neuerungen an automatischen elektrischen Schaltevorrichtungen. 4./12. 631.

Ing. Josef Löwy: Ueber einen Apparat zur Bestimmung der Periodenzahl eines Wechselstromes. 4./12 632 (597).

## II. Magnetismus und Elektricitätslehre.

*a)* Allgemeine Theorien.

*Ueber den Einfluss von raschen Stromänderungen auf den Gleichstrom-Lichtbogen. Von Ing. Grünhut. 59.

*Kreisdiagramm des Drehstrommotors bei Berücksichtigung des primären Spannungsabfalles. Von J. K. Sumec. 177, 193.

*Die Teichmüller'sche Theorie des Ausgleiches. Von Ing E. Vollhardt. 330, 341.

Vorausbestimmung des Kurzschlusstromes bei Drehstrommaschinen mit Folgepolen. Von Richard Bauch. 373.

Ueber die Vorgänge im elektrischen Lichtbogen. 447.

*Spannungserhöhungen in elektrischen Leitungsanlagen. Von Rob. Börnecke. 478, 489.

*Anwendung der Grassmann'schen linearen Ausdehnungslehre auf die analytische und graphische Behandlung von Wechselstromerscheinungen. Von Franklin Punga. 505, 516.

Dreiphasenstrom gegen Gleichstrom. Von Etienne de Fodor. 549, 561, 577.

*b)* Messinstrumente und Messungen.

*Messungen an einer Wechselstrommaschine. Von Dr. Ing. E. E. Seefehlner. 210.

*Einstellung der gegebenen Spannung bei Laboratoriumsarbeiten. Von W. Marek. 217.

*Die elektrischen Messeinrichtungen einer Kabelfabrik. Von W. Krejza. 236, 247, 262.

*Messungen an Nernstlampen. 288.

*Glühlampen-Prüfapparat der Dr. Paul Meyer A.-G. Berlin. 520.

*Apparat zur Bestimmung der Periodenzahl eines Wechselstromes. Von Ing. Josef Löwy. 597, 632.

*Synchronismuszeiger und Frequenzmesser von Lincoln Von E. Adler 626.

*c)* Unterricht.

Vortragscyklus über Elektrotechnik in Leoben. 51.

K. k. technische Hochschule in Wien. 86.

Die elektrotechnische Lehr- und Untersuchungs-Anstalt des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. 86

Doctor der technischen Wissenschaften. 228.

Zum Prüfungswesen an der technischen Hochschule in Berlin. 357.

12. Jahresbericht der k. k. Staatsgewerbeschule im X. Wiener Gemeindebezirke. 369.

Technikum Mittweida. 368.

Grossherzogliche technische Hochschule zu Darmstadt. 462.

Das erste bayerische Technikum. 497.

### III. Dynamos, Motoren und Umformer.

*Die Gleichstromfabrikate der Vereinigten Elektricitäts-A.-G. Wien auf der Pariser Weltausstellung 1900. 3, 21.
*Die Drehstromfabrikate der Vereinigten Elektricitäts-A.-G. Wien auf der Pariser Weltausstellung 1900. 23
*Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung 1900. Von Ing. A. Haussegger. 29, 43, 53, 66, 80, 95, 105.
*Ueber den Aufbau grosser Wechselstrommaschinen. Von Ing. W. Sander. 56.
Ueber die Regulierung der Geschwindigkeit der elektrischen Motoren, nach Dunn. Rundschau 77.
Die West-Ham Centrale in London. 106.
*Bestimmung der Grösse von Anlasswiderständen und der Abstufungen derselben für Drehstrommotoren. Von Otto Bergmann. 137.
Berechnung der Feldwickelung. Von M. Osnos. 168.
*Wechselstrom-Triebmaschine mit Drehmoment in der Ruhelage. Von H. Michel. 169.
*Kreisdiagramm des Drehstrommotors bei Berücksichtigung des primären Spannungsabfalles. Von J. K. Sumec. 177, 193.
*Verfahren zum Anlassen von einphasigen Inductionsmotoren unter Last. Von M. Osnos. 196.
Gross-Transformatoren. 214.
*Messungen an einer Wechselstrom-Maschine. Von Dr. Ing. E. E. Seefehlner. 210.
*Die Gewichtsökonomie elektromagnetischer Maschinen. Von Dr. Ing. E. E. Seefehlner. 233, 245.
Die elektrische Ausrüstung von Unterstationen, nach A. C. Eborall. Rundschau 257.
*Allgemeine Gesichtspunkte über den modernen Bau grosser Maschinen für Gleichstrom und Wechselstrom. Von Ing. A. Heyland. 293, 305.
*Drehfeld einer zweipoligen Dreiphasenwickelung. Von Otto Bergmann. 356.
*Einphasen-Motor mit Anlauf-Drehmoment. Von Ing. Grünhut. 361.
Vorausbestimmung des Kurzschlusstromes bei Drehstrommaschinen mit Folgepolen. Von Richard Bauch. 373.
Erprobung grosser Transformatoren. Von Br. Böhm-Raffay. 385.
*Ausstellungsobjecte der Firma Mather and Platt auf der internationalen Ausstellung in Glasgow. 532.
*Kerntransformatoren mit maximalem Wirkungsgrad. Von Franklin Punga. 609, 624.
*Transformatorenstationen. Von F. Winawer. 621.
*Drehstrommotoren mit abstufbarer Tourenzahl. 637.

### IV. Apparate.

*Fernschalter für Wechselstrom-Hochspannungsanlagen. Von M. Osnos. 25.
*Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung 1900. Von Ing. A. Haussegger. 29, 43, 53, 66, 80, 95, 105.
*Bleisicherungen für grössere Stromstärken. 83.
Eine Schutzvorrichtung zur Verhütung von Strassenbahnunfällen in Dresden. 132.
*Permeameter von Lamb und Walker. Von Ing. Grünhut. 364.
Elektrische Bremse nebst Bahnwagen-Heizapparat, System Westinghouse. 415.
*Blitzschutzvorrichtung für Wechselstrombogenlampen der Dr. Paul Meyer-A.-G. Berlin. 520.
*Glühlampen-Prüfapparat für Wechselstrombogenlampen der Dr. Paul Meyer-A.-G. Berlin. 520.

### V. Accumulatoren.

*Elektrische Zugsbeleuchtung, System Dick, der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien, in Anwendung auf Einzelwagen-Beleuchtung. Von Emil Dick, Ing. 78, 89, 101, 115, 160.
Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Zugbeleuchtung. Von Karl Wallitschek. 138, 150.
*Der Edison-Accumulator. Von Dr. Rudolf Gahl. 205.
*Ueber den Einfluss der Säuretemperatur auf die Capacität des Bleiaccumulators. Von M. U. Schoop. 353, 362.
Umgestaltung der Accumulatorenbatterien der königl. ungar. Staatseisenbahnen 382.
Die neuen Eisen-Nickel-Accumulatoren Edisons. Von L. Kohlfürst 414.
Accumulatorenbetrieb bei den pfälzischen Eisenbahnen 593.
*Amerikanische Accumulatoren für Automobile. 584.

### VI. Leitungsmateriale.

*Bleisicherungen für grössere Stromstärken. 83.
Die Kabelflotte der Welt 1900/1901. Von L. Kohlfürst. 199.

### VII. Elektrische Beleuchtung.

*Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung. Von Ing. A. Haussegger. 29, 43, 53, 66, 80, 95, 105.
*Elektrische Zugsbeleuchtung, System Dick, der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien, in Anwendung auf Einzelwagen-Beleuchtung. Von Emil Dick, Ing. 78, 89, 101, 115, 483.
Die elektrische Anlage der Edison Illuminating Company in Brooklyn. 120.
Verfahren zur Erzeugung von elektrischem Bogenlicht nach Ewald Rasch. Rundschau. 125.
Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Zugbeleuchtung. Von Karl Wallitschek. 138, 150.
Das Licht der Zukunft. Von Etienne de Fodor. 165, 180.
*Messungen an Nernstlampen. 288.
Elektrische Glühlampen. 292.
Elektrische Beleuchtungsanlage der Patronenfabrik in Ung.-Altenburg. 348.
Offertverhandlung betreffend die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung in Bari. 348.
*Elektrische Grubenlampen. Von Ing. Grünhut. 434.
Ueber die Vorgänge im elektrischen Lichtbogen. 447.
*Ein neues elektrisches Beleuchtungssystem. Von Ing. Josef Löwy. 503.
Elektrische Eisenbahn-Stationsbeleuchtung in Ungarn. 521.
Die Cooper Hewitt-Lampen. 513.
*Glühlampen-Prüfapparat der Dr. Paul Meyer A.-G., Berlin. 520.
*Blitzschutzvorrichtung für Wechselstrom-Bogenlampen der Dr. Paul Meyer A.-G., Berlin. 520.
Elektrische Beleuchtung in:
Adelsberg. 449.
Agram. 171.
Alcalá de Guadaira, Spanien. 316.
Eisenerz 327.
Gmünd. 315, 327.
Oberleutensdorf. 156.
Pressburg. 498.
Teplitz. 251.
Trencsén-Teplicz. 369.
Wien. 156.

### VIII. Elektrische Kraftübertragung.

a) Allgemeines.

Rückblick auf 1900. 1.
*Berechnung einer Energieübertragungsanlage mit hochgespanntem Drehstrome. Von Dušan Stojsavljević. 38, 48.
*Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung. Von Ing. A. Haussegger. 29, 43, 53, 66, 80, 95, 105.
Elektrische Kraftübertragung und elektrischer Antrieb in Fabriken, nach Prof. Crocker und Tapley. Rundschau. 77.
Die Erweiterung der Kraftanlagen am Niagara. 110.
Die Stromschnellen des Wolchow für den elektrischen Betrieb der Schleppschifffahrt auf den Ladogacanälen. 121.
Englische Centralstationen nach Summerfield. Rundschau 149.
Elektrische Schleppschiffahrt. 214.
Ausnützung der Wasserkräfte der Salza. 335.
Elektrische Kraftübertragung in der Lederfabrication 348.
Die elektrische Ausrüstung einer Trockendock-Anlage in New-York. 349.
*Die Kraftübertragungs-Anlage in Los Angeles (Californien). 367.
Die Pittsburger Fabrik der Westinghouse Electric & Manufacturing Co. 368.
*Die elektrische Kraftübertragung im Steinkohlenbergbau. Von W. Habermann. 400, 466.
Elektrische Antriebe. Von Ing. Grünhut. 423.
Grosse Elektricitätswerke in England. 428.
Ueber Kraftstationen in Nordamerika. Rundschau. 429.
*Kraftübertragungsanlage Niagara-Buffalo. 437.
Kraftübertragungsanlage in den Rocky Mountains. 438.
*Die Oekonomie der Wechselstromcentralen und die neueren Transformatorschalter. Von Franz Weyde. 441, 453.
Die elektrisch bethätigte Wehr- und Schleusenanlage in Poses sur Seine. Von Ing. Josef Löwy. 471.
*Spannungserhöhungen in elektrischen Leitungsanlagen. Von Rob. Börnecke. 478, 489.
*Elektricitätswerk Niederbronn-Reichshofen i. E. Von F. Winawer. 501.
*Elektrische Ausrüstung einer Röhrenfabrik. 567.
Elektrischer Betrieb auf Canälen. 600.
Die längste Kraftübertragung. 628.
Elektrische Tunnelbohrung. 628.
Elektricitätswerke in:
Abbazia. 86.
Bludenz. 61.
Breslau. 498.
Brüx. 156.
Cadix. 348.
Câmpina. 301.
Erzsébetfalva. 368
Kaaden. 555.

Nagy Bánya. 348.
New-York. 302.
Pompeji. 358.
Prag. 145.
Raab. 37.
Riga. 628.
Saaz. 427.
St. Joachimsthal. 109.
St. Johann in Tirol. 156.
Steyrermühl. 427.
Waidhofen a. d. Ybbs. 37.
Wien. 37.
Wildenschwert. 449.
Wongrowitz in Preussen. 277.

*b*) Elektrische Bahnen und Automobile.

Commission zur Verhütung von Strassenbahnunfällen. 26.
Concessionsbedingnisse für das Netz von mit elektrischer Kraft zu betreibenden normalspurigen Kleinbahnlinien in Wien. 35.
Ueber die Fortschritte des elektrischen Strassenbahnwesens in den vergangenen Jahrzehnten, nach Crosby und Louis Bell. 42.
Concessionsbedingnisse für die mit elektrischer Kraft zu betreibenden normalspurigen Kleinbahnlinien in Graz und Umgebung. 60.
Zur Statistik der elektrischen Stadt-(Strassen-) Eisenbahnen in Ungarn im Jahre 1899. Von Wilh. Maurer. 69.
Concessionsbedingnisse für das Netz schmalspuriger Kleinbahnen mit elektrischem Betriebe in der Stadt Krakau. 84.
Die wirtschaftlichen Vortheile des elektrischen Betriebes bei Vollbahnen. 97.
Die Ladestation für Automobile der Electrical-Vehicle Transportation Company in New-York. Von Ing. Grünhut. 106.
Verkehr der österreichischen und der bosnisch-herzegowinischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe. Von Maximilian Zinner sen. 107, 252, 446, 603.
Verkehr der ungarischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe. Von Wilhelm Maurer. 108, 239, 392, 556.
Zur Frage der Umstaltung einiger Strassenbahnen auf elektrischen Betrieb. 109.
Die Anwendung der elektrischen Kraft für den Betrieb von Strassenbahnen im Bereiche der Vereinigten Staaten von Nordamerika. 110.
Die Strassenbahnunfälle in Berlin und die Mittel zu deren Verhütung. 110.
*Eine neue Schienenstoss-Verbindung. Von Franz Scheinig. 113.
*Elektrisches Automobil mit Luftleitung. 117.
Projectierter Bau einer Industriebahn mit elektrischem Betriebe in Montenegro. 121.
Eine Schutzvorrichtung zur Verhütung von Strassenbahnunfällen in Dresden. 132.
Die Inner Circle London Unterground Railway. 133.
Betriebsstörungen der städtischen Strassenbahnen in Wien infolge des Schneefalles vom 8. März 1901. 142.
Die elektrische Hochbahn in Boston. 149.
*Die elektrischen Betriebseinrichtungen der Manhattan Elevated Railway. Von Ing. Grünhut. 154.
Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen Ges. m. b. H. 200.
*Ueber „elektrische Schnellbahnen". Von Ludwig v. Reymond-Schiller 206, 317, 380, 388, 400.
Die Schutzvorschriften gegen die Gefahren der Starkstromleitungen bei den elektrischen Bahnen mit Rücksicht auf die elektrische Bahn „Mödling-Hinterbrühl". Von Josef Heitzinger. 211.
Ueber die Kosten des elektrischen Vollbahnbetriebes. Von Ing. A. Grünhut. 212.
*Elektrische Vollbahn Albany - Hudson, N.-Y. Von Arthur Hruschka. 218.
Elektrische Bergbahn-Locomotive der Ouest Lyonnais Eisenbahn. 227.
Statistik der elektrischen Bahnen in Frankreich. 227.
Die elektrische Ausrüstung von Unterstationen, nach A. C. Eborall. Rundschau. 257.
Bau und Betrieb der elektrischen Strassenbahnen in der Schweiz. 274.
Elektrische Untergrundbahnen. Von Ingr. Josef Löwy. 284.
*Die grossen elektrisch betriebenen Pariser Stadtbahnen. Von Ludwig Kohlfürst. 296, 310, 321, 332.
Elektrische Anlagen in Spanien. 328.
Die Grundflächenbenützung der Budapest-Ujpest-Rákospalotaer elektrischen Strassenbahn. 358.
Bau- und Betriebslänge der elektrischen Eisenbahnen in Ungarn Ende des Jahres 1900. Von Wilh. Maurer. 366.
Umgestaltung der Accumulatorenbatterien der königl. ung. Staatseisenbahnen. 382.
Elektrische Traction auf Hauptbahnen. 391.
Stand der Fahrbetriebsmittel der österr. elektrischen Eisenbahnen am 31. December 1900. Von Maximilian Zinner sen. 393.
Die Elektricitätswerke der Stadt Wien. Von Br. Böhm-Raffay. 406.
*Bremsberganlage der elektrischen Trambahn - Verbindung von Palermo nach Monreale. Von L. Kohlfürst. 417.
Vergleich einer elektrischen Locomotive mit einer Dampflocomotive. Von Br. Böhm-Raffay. 420, 430.
Unter dem Flussbett mit Elektricität. 427.
Elektrischer Probebetrieb auf der Wiener Stadtbahn. 437.
Strassenbahn-Schutzvorkehrungen. 461.
Elektrische Karpathenbahnen. 481.
Elektrische Bahnen in Italien. 494. 628.
Interurbane elektrische Bahnen in Ohio. 495.
*Der Schnellbahnwagen der Allgemeinen Elektricitäts - Gesellschaft, Berlin. 525, 537, 550, 563, 582, 595.
Elektrische Strassenbahnen. 528.
Accumulatorenbetrieb bei den pfälzischen Eisenbahnen. 533.
*Bericht über die Anwendung der schraubenlosen Schienenstoss-Verbindung (Schienenschuh) System „Scheinig & Hofmann" bei der elektrischen Strassenbahn Linz-Urfahr. Von Adolf Kvetensky. 543.
Zur Frage des Automobilverkehres auf Eisenbahnen. 555, 587.

Elektrische Bahnen in:

Altstadt 407.
Alt-Tarvis. 475.
Arad. 475, 618.
Arnau. 214.
Aujezd. 531.
Aussig. 534.
Balassa-Gyarmat. 277.
Bártfa. 618.
Békés-Czaba. 463, 475, 509.
Berlin. 51, 71, 394.
Bösing. 534.
Boryslaw. 497.
Bregenz. 462.
Bruck-Fusch. 335.
Brünn. 531.
Brüssel. 215.
Brüx. 587.
Budafok. 240.
Budapest. 8, 51, 71, 146, 171, 215, 251, 266, 277, 290, 301, 327, 336, 348, 383, 475, 521, 534, 545, 556, 570, 587, 601, 617, 628.
Czernowitz. 462.
Debreczen. 121, 146, 394, 521.
Derna. 201.
Fischern-Aich. 240, 289.
Fiume. 368.
Fohnsdorf. 156.
Freistadt in Oberösterreich. 8.
Gloggnitz. 109, 201.
Gravosa. 109.
Graz. 462.
Gross-Opatowitz. 407.
Gross-Reifling. 462.
Grottau. 497.
Gutenstein. 229.
Györ. 201.
Haida. 145.
Hamburg. 618.
Heidelberg. 110.
Hinterbrühl. 201.
Hódmezö-Vásárhely. 87.
Kalocsa. 475.
Kaschau. 301, 394.
Kecskemét. 290.
Klagenfurt. 51.
Königstein. 61.
Königswart in Böhmen. 8.
Kovácsháza. 301.
Laibach. 484.
Lérida. 72.
Liverpool. 618.
Lodz. 72.
London. 509, 628.
Marbach. 462.
Mariazell. 336, 498.
Müglitz. 109.
Nagyvárad und Szeged. 201, 215.
New-York. 290, 521.
Nusle. 71.
Nyiregyháza. 37.
Ober-Haid. 229, 315, 484.
Orsova. 266.
Petersburg. 618.
Pöstyén. 267.
Polnisch-Ostrau. 51.
Potsdam. 535.
Pozsony-Wien. 336.
Prag. 183, 290, 534.
Pressburg. 509, 570.
Přívoz. 336.
Purkersdorf. 51.
Rohoncz. 394, 508.
Rom. 27.
Roseldorf. 240, 266.
Rumburg. 348.
Sátoralja-Ujhely und Baja. 71.
Schandau. 51.
Schlackenwerth. 145.
Schwadowitz. 109.
Schwechat. 120, 407.
Sophia. 369.
Steinamanger. 475.
Szatmár. 301.
Tabor. 109, 266, 290, 475.
Temesvár. 201.
Teplitz. 545.
Topoloveez. 463.
Trencsén. 277.
Trient. 336.
Triest. 171, 183, 427, 601, 616.
Troppau. 484.
Turn. 587.
Ujvidek. 201.
Versecz. 146, 328.
Wien. 98, 215, 240, 336, 463, 484, 531, 570, 587.
Witkowitz. 587.
Zabřech. 407.
Zwickau. 497.

IX. Elektrochemie.

Rückblick auf 1900. 18.

## X. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

*a*) Telegraphie.

Rückblick auf 1900. 17.
Ueber das englische Kabel durch den Pacific-Ocean. 36.
*Funken-Telegraphie nach dem System der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft (Slaby-Arco). 128.
Bau des afrikanischen transcontinentalen Telegraphen. 133.
Ein französisches Kabel in Marokko. 368.
*Die telegraphische und telephonische Uebertragung auf grosse Entfernungen nach den Systemen von Pupin, Thompson und Reed. Von Ing. E. Adler. 397, 413
Amerikanisches Pacific-Kabel. 496.
Fünfzig Jahre Kabel-Telegraphie. 600.
Ueber die Einführung der drahtlosen Telegraphie. 615.

*b*) Telephonie.

Rückblick auf 1900. 17.
Strowgers automatischer Umschalter. Rundschau. 125.
*Eine Schutz- und Dämpfvorrichtung für Mikrophone. 238.
*Einige Neuerungen in der Telephonie. Von Prof. J. Puluj. 281
*Ein neues lautsprechendes Mikrotelephon. Von W. Krejza. 312.
Ueber die akustischen und elektrischen Constanten des Telephons. Von Max Wien. Rundschau. 329.
Das neue Fernamt Berlin. 335
Telephon- und Signalanlage des städtischen Elektricitätswerkes für den Bahnbetrieb in Wien. 336.
Neue Vorschrift hinsichtlich des Rufens beim Telephon in Budapest. 348.
*Die telegraphische und telephonische Uebertragung auf grosse Entfernungen nach den Systemen von Pupin, Thompson und Reed. Von Ing. E. Adler. 397, 413.
Kohlenmikrophon mit Spitzenmembran 415.
Italienischer Telephonverkehr. 462.
Neue Telephonlinien in Ungarn. 496, 555, 616.
Herabsetzung der Kündigungsfrist beim hauptstädtischen Telephon 587.
Telephonie in Deutschland. 601.
Die Verbreitung der Telephonie in verschiedenen Ländern. 628.

*c*) Signalwesen.

*Der Zeitcontact von Wilh. Seitz. Von W. Krejza. 126.
*Das Blocksignal von Franz Křižik in Prag in seiner neuesten Ausgestaltung. Von Adolf Prasch. 259, 269.
Englische und amerikanische Eisenbahn-Sicherungseinrichtungen 482.

## XI. Sonstige Anwendungen der Elektricität.

Elektro-Medicin. Rückblick auf 1900. 19.
Die Stromschnellen des Wolchow für den elektrischen Betrieb der Schleppschifffahrt auf den Ladogacanälen. 121.
Die Elektricität im Landwirtschaftsbetriebe. 131, 616.
Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Zugbeleuchtung. Von Karl Wallitschek. 138, 150.
Ueber Heizung mittels Elektricität. Von Karl Bischoff. 144.
Die Kostenfrage der elektrischen Zugbeleuchtung. 161.
Elektrische Schleppschiffahrt 214.
Vorführung von elektrischen Motorpflügen. 289.
Elektrischer Betrieb auf Canälen. 600.

## XII. Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

*a*) Firmen.

Aachener Kleinbahn-Gesellschaft. 135.
Accumulatoren-Fabrik A.-G. Berlin—Hagen. 511, 546.
Accumulatoren- und Elektricitäts-Werke A.-G. vorm. W. A. Boese & Co. in Berlin. 147, 216.
Accumulatoren- und Elektricitätswerke A.-G. in Wien 255.
Accumulatorenwerke Oberspree A. G. 232, 352, 360.
Accumulatorenwerke System Pollak A.-G. 548.
Actiengesellschaft der Wiener-Localbahnen. 255.
Actiengesellschaft „Elektricität" in Warschau. 28.
Actiengesellschaft „Elektrische Kraft" in St. Petersburg. 8.
Actiengesellschaft für Elektrotechnik vorm. Willing & Violet in Berlin. 39, 135, 536.
Actiengesellschaft Elektricitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. in Dresden. 255, 338.
Actiengesellschaft Felten & Guilleaume. 241.
Actiengesellschaft für Bahnbau und Betrieb in Frankfurt a. M. 304.
Actiengesellschaft für elektrische und Verkehrsunternehmungen. 147, 243.
Actiengesellschaft für elektrische Anlagen in Köln. 559.
Actiengesellschaft für elektrischen Bedarf. 558.
Actiengesellschaft für Gas- und Elektricität in Köln. 243.
Actiengesellschaft Mix & Genest. Telephon- und Telegraphen-Werke in Berlin. 268.
Actiengesellschaft Sächsische Elektricitätswerke, vorm. Pöschmann & Co. in Dresden. 232.
Allgemeine Deutsche Kleinbahn A.-G. in Berlin. 452.
Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 547, 570, 630.
Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in St. Petersburg. 340.
Allgemeine Gas- und Elektricitäts-Gesellschaft in Bremen. 232.
Allgemeine Local- und Strassenbahn-Gesellschaft in Berlin. 279.
Allgemeine Oesterreichische Elektricitäts-Gesellschaft in Wien. 158.
Allgemeine Russische Elektricitäts-Gesellschaft 558.
Aron Electricity Meter. 28.
Augsburger elektrische Strassenbahn A.-G. 360.

Baltische Elektricitäts-A.-G. in Kiel. 340.
Bank für elektrische Unternehmungen in Zürich. 439.
Baugesellschaft für elektrische Anlagen in Aachen 536.
Bau- und Betriebs-Gesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien. 241.
Bergmann-Elektricitäts-Werke, A.-G. in Berlin. 203.
Berliner Elektricitäts-Werke. 547.
Berliner elektrische Strassenbahnen A.-G. 255.
British Electric Traction Company in London. 340.
Budapest-Budafoker elektrische Vicinalbahn 216.
Budapester Allgemeine Elektricitäts-A.-G. 124.
Budapester elektrische Stadtbahn A.-G. 123, 173, 202, 267, 304, 316, 602.
Budapest-Szentlörinczer elektrische Vicinalbahn A.-G. 292.
Budapest Ujpest — Rákospalotaer elektrische Strassenbahn A.-G. 371.
Budapest-Umgebung elektrische Strassenbahn-A.-G. 371.

Chemin de fer Metropolitain. 204.
Chemnitzer-Elektricitätswerke. 512.
Coblenzer Strassenbahn-Gesellschaft. 372.
Comitat Békéser Elektricitäts-A.-G. 268.
Compagnie Internationale d'Electricité, A.-G. in Lüttich. 452.
Compagnie Parisienne de l'Air Comprimé. 620.
Conradty C. Nürnberg. 52.
Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg. 359.
Continental-Telegraphen-Comp. A. G., Berlin. 631.
Crefelder Strassenbahn. 203.
Czernowitzer Elektricitätswerk- und Strassenbahn-Gesellschaft. 396.

Danubia, A.-G. für Gaswerks-, Beleuchtungs- und Messapparate. 64, 340.
Deutsch-Atlantische Telegraphen-Gesellschaft in Köln. 203, 243.
Deutsche Gasglühlicht-A.-G. (Auer-Gesellschaft) in Berlin. 8, 40, 63, 560.
Deutsche Kabelwerke A.-G. in Berlin. 452, 523, 548.
Deutsch-Ueberseeische Elektricitäts-Gesellschaft. 159, 340, 372.
Dresdner Strassenbahn. 135, 488.

Eastern Extension Australasia and China Telegraph Compagny Limited 620.
Elektra, A.-G. in Dresden. 339.
Elektricitäts-A.-G., vormals Hermann Pöge, in Chemnitz. 340, 620.
Elektricitäts-A.-G., vormals Kolben & Co., in Prag-Vysočan. 173.
Elektricitäts-A.-G., vormals W. Lahmeyer & Co., in Frankfurt a. M. 159, 339, 371, 428.
Elektricitäts-A.-G. vormals Schuckert & Co., in Nürnberg. 338, 358, 386, 546.
Elektricitäts A.-G. „Union" in Petersburg. 340.
Elektricitäts-Gesellschaft Schmidt & Co. 440.
Elektricitäts-Lieferungs-Gesellschaft in Berlin. 243.
Elektricitäts-Südwest A.-G. in Schöneberg. 340.
Elektricitätswerk Strassburg i. E., A.-G. in Strassburg i. E. 280.
Elektricitätswerk Wels. 51.
Elektricitätswerk Zell i. W. 620.
Elektricitätswerke-Betriebs-A.-G. in Dresden. 304, 339.
Elektrische Kleinbahn im Mansfelder Bergrevier, A.-G. 292.
Elektrische Licht- und Kraftanlagen-A.-G. Berlin. 630.
Elektrische Strassenbahn Barmen-Elberfeld. 256.
Elektrische Strassenbahn Breslau. 203.
Elektrotechnische Fabrik Rheydt Max Schorch & Co., A.-G. 159.
Erfurter elektrische Strassenbahn. 124.
Erfurth C. 560.
Erste ungarische Kabelfabrik Perci & Schacherer in Budapest 39.
Etschwerke. 278.

Felten & Guilleaume, Fabrik elektrischer Kabel, Stahl- und Kupferwerke, A.-G. 267, 339.
Fiumaner elektrische Bahn. 147, 304.
Franz Josef elektrische Untergrundbahn in Budapest. 216.

Gablonzer Strassenbahn- und Elektricitäts-Gesellschaft. 351.
Ganz & Co. Eisengiesserei und Maschinenfabriks-A.-G. in Budapest. 147.
Gas-, Elektricitäts- und Wasserwerke der Stadt Köln. 173.
Gesellschaft der Brünner elektrischen Strassenbahnen in Brünn. 395.
Gesellschaft für elektrische Beleuchtung vom Jahre 1886 in St. Petersburg. 511.
Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin. 64.
Gesellschaft für elektrische Industrie in Karlsruhe. 28, 602, 631.
Gesellschaft für elektrische Industrie in Wien. 202.
Grosse Berliner Strassenbahn-Gesellschaft. 99.
Grosse bosnische Elektricitäts-A.-G. in Jaicze. 51.
Grosse Casseler Strassenbahn. 51.
Grosse Leipziger Strassenbahn. 148.
Grosswardeiner Locomotiv-Strassenbahn-A.-G. 147.

Hagener Strassenbahn in Hagen i. W. 547.
Hallesche Strassenbahn in Halle a. S. 232.
Hamburgische Elektricitätswerke in Hamburg. 440.
Helios, Elektricitäts-A.-G. in Köln. 558.

Internationale Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. 352.
Internationale Elektricitäts-Gesellschaft in Wien. 316, 351.

Kabelfabriks-A.-G. Pressburg-Wien. 173.
Kraftübertragungswerke in Rheinfelden. 256.
Kupferwerke Oesterreich. 231, 523.

Leipziger Elektricitätswerke. 147.
Leipziger Elektrische Strassenbahn. 159.
Lenne-Elektricitäts- und Industriewerke, A.-G. in Werdohl. 499.

Magdeburger Strasseneisenbahn - Gesellschaft. 183.
Mährisch-Ostrauer Elektricitäts-A.-G. 159.
Mecklenburgische Strasseneisenbahn-A.-G. Rostock i. M. 204.
Miskolczer Elektricitäts A.-G. 292.
Münchener Trambahn A.-G. 439.

Norddeutsche Seekabelwerke, A.-G. in Köln. 243, 631.
Nordische Elektricitäts- und Stahlwerke A.-G. zu Danzig. 204.

Oesterreichische Schuckertwerke. 183, 487.
Oesterreichische Union-Elektricitäts-Gesellschaft. 291.

Pfanhauser's Mittheilungen. 204.
Provinzial - Elektricitätswerke A.-G. in Berlin. 360.
Posener Strassenbahn-A.-G. 203.
Potsdamer Strassenbahn-Gesellschaft. 339.
Pozsonyer Elektricitäts-A.-G. 232.

Rand Central Electric Works. 644.
Rheinische Elektricitäts- und Kleinbahnen-A.-G. Kohlscheidt. 452.
Roessemann & Kühnemann. 291.
Rumburger Elektricitätswerke. 291.
Russische Gesellschaft Schuckert & Co. in Petersburg 428
Russische Elektrotechnische Werke Siemens und Halske in St. Petersburg. 644.

„Siemens“ Elektrische Betriebe A.-G. Berlin. 28.
Società Veneziana di Elettra Chimica. 136.
Sopроner elektrische Stadtbahn. 499.
Süddeutsche Elektricitäts-A.-G. in Ludwigshafen a. Rh. 372.
Süddeutsche elektrische Localbahnen A.-G. in München. 396.
Szabadkaer elektrische Eisenbahn. 499.
Szatmár-Erdöder Vicinalbahn. 316.

Schlesische Elektricitäts- und Gas-A.-G. 174.
Schlesische Kleinbahn-A.-G. in Berlin. 174.
Schlossbergbahn-Gesellschaft in Graz. 216.
Schöngut Josef, Mähr.-Ostrau. 135.
Schweizerische Gesellschaft für elektrische Industrie in Basel. 559.

St. Petersburger Gesellschaft für elektrische Anlagen. 256.
Stettiner Elektricitäts-Werke. 488.
Stettiner Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft. 148.
Strassenbahn und Elektricitätswerk in Altenburg. 512.
Strasseneisenbahn-Gesellschaft in Braunschweig. 256.
Strassenbahn Hannover, A.-G. 124, 488.

Technisches und elektrotechnisches Bureau Louis Patz. 204.
Telephon-Fabrik-A.-G. vorm. J. Berliner. 112, 620.
Temesvárer elektrische Stadtbahn-A.-G. 173.
Teplitzer Elektricitäts- und Kleinbahn-Gesellschaft. 202.
Thüringer Elektricitäts-A.-G. 64, 644.
Thüringische Elektricitäts- und Gaswerke-A.-G. in Apolda. 100.
Tramway- und Elektricitäts-Gesellschaft, Linz-Urfahr. 384.

Ungarische Elektricitäts-A.-G. in Budapest. 135, 408.
Union, Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. 202.

Vereinigte Elektricitäts-A.-G. 536, 560.

Wagenbau-Anstalt und Waggon-Fabrik für elektrische Bahnen (vorm. W. C. F. Pusch) A.-G. in Hamburg. 88.
Western Telegraph Company Limited. 560.
West Coast of America Telegraph Company. 280.
Westfälische Kleinbahnen-A.-G. in Bochum. 148.
Westinghouse Elektricitäts-A.-G. in Berlin. 52, 202, 484.
Wiener Elektricitäts-Gesellschaft. 338.
Wiener Gasindustrie-Gesellschaft. 232.
Würzburger Strassenbahnen-A.-G. 340.

*b)* Verschiedenes.

Absatzconjunctur für elektrische Maschinen etc. in Spanien. 123, 268, 372.
„Armacell“, Isolier-Lack. 313.
Beleuchtungskörper. 499.
Deutschlands elektrotechnische Industrie. 40, 352, 360.
Die wirtschaftliche Lage der Accumulatorenindustrie in Oesterreich-Ungarn. 135.
Die Einlösung der Elektricitäts-Gesellschaften, welche die Stromlieferung in Wien besorgen. 464.
Die elektrischen Unternehmungen der Stadt Prag. 630.
Elektrische Glühlampen. 292.
Förderung des Exportes nach Italien. 499.
Herausgabe eines allgemeinen österreich. Handels- und Gewerbe-Adressenbuches (Oesterr. Centralkataster sämmtlicher Handels-Industrie- und Gewerbebetriebe. 109).
Kupfer. 52, 292, 512, 548.
Lieferungs- und Offertausschreibung. 158, 204
Metallmarkt-Bericht. 8, 28, 52, 112, 523.
Oesterreichische Maschinenlieferungen nach England. 416.
Offertverhandlung betreffend die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung in Bari. 348.
Preislisten von:
Berliner Accumulatoren- und Elektricitäts-Gesellschaft.
Helios Elektricitäts-A.-G. Köln-Ehrenfeld.
Levy, Dr. Max, Fabrik elektrischer Apparate, Berlin.
Schwarz August, Frankfurt a. M.
Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke Dr. Pflüger & Co., Berlin. 372.

## XIII. Patentnachrichten.

### I. Oesterreich.

*a)* Aufgebote.

27, 38, 61, 72, 87, 99, 111, 122, 133, 146, 156, 201, 215, 230, 267, 277, 291, 302, 316, 328, 336, 349, 358, 370, 383, 395, 407, 438, 449, 498, 509, 521, 557, 590, 618, 629, 642.

*b)* Patent-Ertheilungen.

Classe
1. Elektromagnetischer Erzscheider mit zwei gegeneinander umlaufenden Walzen. 99.
— Elektromagnetischer Erzscheider mit gegeneinander umlaufenden Walzen. 146.
4. Elektrische Zündvorrichtung für Dochtlampen. 99.
12. Apparat für elektrotechnische und elektrothermische Schmelzarbeiten, insbesondere für die Herstellung von Calciumcarbid. 62.
— Verfahren zur Darstellung von Chromsäure aus Chromoxydsalzlösungen durch Oxydation auf elektrolyt. Wege. 134.
— Verfahren zur elektrolytischen Reduction von Nitroverbindungen zu Aminen. 523.
— Verfahren zur Oxydation organischer Substanzen mittels Chromsäure im elektrischen Bade. 523.
— Verfahren zur Umwandlung von Kohlensäure in Kohlenoxyd auf elektrolytischem Wege. 642.
13. Probierhahn mit elektrischer Wassermangel-Meldevorrichtung. 642.
20. Elektrische Zugdeckungseinrichtung. 28.
— Kreuzungen von elektrischen Contactleitungen verschiedenen Potentiales. 28.
— Stromabnehmer f. elektrische Bahnen. 28.
— Contact für oberirdische Stromzuführung bei elektrischen Eisenbahnen. 99.
— Unterirdische Stromzuführung bei elektrischen Eisenbahnen mit magnetischem Theilleiterbetrieb. 99.
— Sicherheitscontactschiene zum Zwecke, abgerissene Leitungsdrähte stromlos zu machen. 99.
— Untergestell für elektrisch betriebene Fahrzeuge. 99.
— Leitungskupplung für elektrisch betriebene Züge. 111.
— Elektrische Zugsdeckungseinrichtung. 134.
— Wagenelektromagnet zur Brems- und Adhäsionsvermehrung und Steuerung von Apparaten im Bahnkörper. 134.
— Elektromagnetische Kupplung für Eisenbahnsignale. 231.
— Ausschalter f. oberirdische Leitungen. 231.

Classe

20. Elektrisch-pneumatische Bremsvorrichtung. 267.
— Elektrische Locomotive. 267.
— Stromzuführungssystem für elektrische Bahnen. 267.
— Luftweiche für elektrische Bahnen. 267.
— Stromschlussvorrichtung für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung und mechanischem Theilleiterbetrieb. 267.
— Unterirdisches Stromzuführungssystem für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. 267.
— Vorrichtung zum Schutze gegen andauernde Unterbrechungen elektrischer Glockensignal-Leitungen. 303.
— Elektromagnetische Hebelbremse. 337.
— Selbstthätige Ladevorrichtung für elektrische Automobilfahrzeuge. 337.
— Relais für die Stromzuführung bei elektrischen Bahnen. 337.
— Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Contacten im Strassenniveau. 337.
— Elektrisch gesteuerte Wasserdruckbremse für Eisenbahnfahrzeuge. 358.
— Träger für Isolatoren und Schutzhölzer bei elektrischen Bahnen. 358.
— Vorrichtung zum Schutze gegen andauernde Unterbrechungen elektrischer Glockensignalleitungen. 383.
— Radnabe mit eingebautem Elektromotor. 383.
— Streckenstromschliesser. 408.
— Stromzuführungssystem für elektrische Bahnen mit zwei übereinander liegenden Oberleitungen. 408.
— Gruppenanrufsignal für Fernsprechvermittlungsämter. 408.
— Elektrische Blocksignaleinrichtung. 476.
— Streckenstromschliesser. 476.
— Knallsignalapparat für Eisenbahnen. 476.
— Spannvorrichtung für elektrische Leitungen. 476.
— Triebachse für elektrische Fahrzeuge. 476.
— Einrichtung zur Selbstschmierung von Stromabnehmerrollen. 487.
— Einrichtung zur gleichzeitigen Einstellung der Schalter mehrerer Motorwagen von einem Wagen aus. 523.
— Elektro-mechanische Nothbremse für Strassenbahn-Fahrzeuge mit elektrischem Antrieb. 545.
— Elektrisch gesteuerte Wasserdruckbremse mit von der Wagenachse bei triebenem Pumpwerk und Kraftsammler. 545.
— Weichen-Verriegelungsapparat mit elektrischer Entriegelung. 545.
— Elektrische Blocksignaleinrichtung. 545.
— Wechselstrom-Elektromagnet mit Hilfsanker. 545.
— Control-Vorrichtung für unter Blockverschluss stehende Signale. 546.
— Elektrisch bewegbares Luftauslassventil für Luftdruckbremsen. 557.
— Schaltungsanordnung für elektrisch betriebene Weichen- und Signalstellvorrichtungen. 557.
— Einrichtung zur gleichzeitigen Einstellung der Schalter mehrerer Motorwagen von einem Wagen aus. 642.
— Untergestell für elektrisch betriebene Fahrzeuge. 642.
21. Dynamomaschine für Gleichstrom und Drehstrom. 8.
— Drucktelegraph. 8.
— Elektrisches Messgeräth. 8
— Verfahren zur Herstellung von elektrischem Widerstandsmaterial. 8.
— Maximal-Stromausschalter. 8.
— Reguliervorrichtung für die Papierzuführung in Morsetelegraphen. 28.

Classe

21. Schaltungsanordnung zum Verkehre zwischen zwei Fernsprechämtern. 28.
— Einrichtung zur Sicherung von Sammlerbatterien gegen die Entladung über eine zulässige Grenze hinaus. 62.
— Verfahren zur Herstellung von Elektroden mit hermetisch geschlossenem, porösem Gefässe für plastische active Massen. 111.
— Verfahren zur Herstellung von Sammlerplatten. 111.
— Elektricitätssammler mit zweipoligen Elektroden. 111.
— Gegossene Positiv-Elektrode mit gleichmässig vertheilter Stromzuführung. 111
— Relais. 111.
— Sammlerelektrode. 111.
— Elektrode für Stromsammler. 111.
— Zugstrumpf aus Flechtwerk für elektrische Kabel. 111.
— Schmelzsicherung. 111.
— Lampenstundenzähler. 111.
— Verfahren zur Herstellung elektrischer Widerstände oder Heizkörper aus Metalloxyden. 111.
— Einrichtung an Glühlampen zur Verhütung des Zerstäubens der Fäden. 111.
— Anlassvorrichtung für Inductionsmotoren. 111.
— Nutenanker. 134.
— Ueberwachungssignal für Fernsprechvermittlungsämter. 146.
— Stellwerk für Bühnenregulatoren. 146.
— Glühlampe mit lösbarem Sockel. 146.
— Umschalter für Haustelephoncentralen. 231.
— Verfahren zur Herstellung von Isolationsröhren. 231.
— Telephonleitung. 231.
— Verfahren zur Befestigung der Spulen an Polankern von Wechselstrommaschinen. 240.
— Glühlampe mit lösbarem Sockel. 240.
— Selbstthätiger Ausschalter mit beweglichem Nebenschlusscontact. 240.
— Schneidenleger für Hebelgelenke bei Ausschaltern. 240.
— Selbstthätige, elektromagnetische Schaltvorrichtung. 240.
— Automatischer Stromunterbrecher. 240.
— Verfahren zur Befestigung der Erregerspulen auf den Polen der Feldmagnete dynamo-elektrischer Maschinen. 240.
— Einrichtung zur raschen Beförderung von Telegrammen 240.
— Vorrichtung zur Einstellung des Typenrades von Typendrucktelegraphen in die Ruhelage. 240.
— Primär wie secundär benutzbares galvanisches Element mit Elektrolyten von unveränderlichem Leitungsvermögen 240.
— Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. 240
— Regelungsvorrichtung für Bogenlampen. 240.
— Elektromagnet für Relais, Klopfer und dergl. 240.
— Accumulatorplatte. 267.
— Hochspannungsausschalter. 267.
— Hochspannungsisolator mit mehreren Mänteln. 267.
— Umschalter. 267.
— Aus einzelnen Tafeln zusammengesetzte unterirdische Röhrenleitung für Kabel. 267.
— Sicherungsstöpsel. 267.
— Einrichtung zur Verminderung der Funkenbildung am Collector einer Gleichstrommaschine. 291.
— Verfahren und Vorrichtung zum Anlassen asynchroner und synchroner einphasiger Motoren 291.

Classe

21. Vorrichtung an Elektricitätszählern zum Anzeigen des grössten Betrages des zugeleiteten Stromes. 291.
— Bremsvorrichtung für Motorzähler 291.
— Drehfeldmessgeräth für Drehstromsysteme. 291.
— Schirm-, beziehungsweise Glockenbefestigung für elektrische Glühlampen. 291.
— Verfahren zur Herstellung elektrisch leitender Glühkörper. 291.
— Sectionsschalter für Accumulatoren. 302.
— Regler zum Betriebe von Elektromotoren mit verschiedenen Arbeitsgeschwindigkeiten. 302.
— Steuervorrichtung für elektrische Aufzüge. 302.
— Elektrische Widerstände, die auf Metallplatten durch Emaile oder dergl. befestigt sind. 303.
— Controller für elektrische Motoren. 303.
— Geber für Telegraphenapparate. 337.
— Schaltungseinrichtung für Fernsprechanlagen mit selbstthätigem Mikrophonnummer-Anruf. 337.
— Selbstthätige Schaltung zur Herstellung von beliebigen Verbindungen zwischen je zwei Theilnehmern eines Leitungsnetzes. 337.
— Gehäuseverschluss bei Druckknöpfen für elektrische Leitungen. 337.
— Schleifring für elektrische Maschinen. 337.
— Einrichtung zur Regelung der elektromotorischen Kraft von Stromerzeugern. 337.
— Wechselstrom - Gleichstrom - Umformer mit in der ruhenden Wickelung liegenden Polklemmen. 337.
— Ankerwickelung für Wechselstrom-Maschinen. 337.
— Combinierte Gleichstrom-Wechselstrommaschine 337.
— Elektricitätszähler mit periodisch bewegten Stromzuführungen und rotierenden Motorankern. 337.
— Selbstthätiger Spannungs - Regulator. 337.
— Vorrichtung zum stossfreien Anlassen des Motors von elektrischen Aufzügen. 337.
— Anlasser für elektrisch betriebene Fahrstühle. 337.
— Vorrichtung zum stossfreien Anlassen des Motors von elektrischen Aufzügen. 337.
— Elektrische Beleuchtungsanlage. 337.
— Mast aus Drahtgeflecht für Telegraphenleitungen etc. 337.
— Unverwechselbare Schmelzsicherung mit Schutzvorrichtung gegen Benützung falscher Einsätze für zu grosse Stromstärke und zu geringe Spannung. 337.
— Dosenschalter. 338.
— Stromunterbrecher. 338.
— Isolierender Träger für elektrische Leiter. 338.
— Anschlussdose für elektrische Leitungen. 338.
— Elektrische Minenzündvorrichtung. 338.
— Cohärer. 358.
— Isolatorenstütze. 358.
— Einrichtung an Transformatoren zur Veränderung der elektromotorischen Kraft in der Secundärwickelung. 358.
— Schaltungsanordnung für Drehfeldmessgeräthe. 358.
— Bremsvorrichtung für Bogenlampen. 358.
— Elektrische Bogenlampe 358.
— Schaltungsweise zur Aenderung der

Classe.
Geschwindigkeit eines oder mehrerer Elektromotoren mit Compound-Feldwickelung. 358.
21. Einrichtung zur Verminderung der Stromschwankungen bei elektrischen Bahnen. 358.
— Verfahren zur Herstellung von Bleisuperoxyd, besonders als haltbarer Superoxydüberzug für elektrische Sammler. 383.
— Blitzschutzvorrichtung. 383.
— Isolierte, elektrische Luftleitung mit Vorrichtung gegen die Anziehung des Staubes. 383.
— Förderseil mit Signalleitung. 383.
— Kurzschlusswickelung auf Dynamomaschinenankern zur Ausgleichung der magnetischen Strömungen. 383.
— Schaltungseinrichtung für Zweiphasen-Inductionsmotoren. 384.
— Elektrischer Ferntourenanzeiger. 384.
— Klemmvorrichtung für Bogenlampen 384.
— Elektrische Glühlampe. 384.
— Verfahren zur Herstellung von Elektromagnetspulen. 384.
— Selbstthätiger Fernsprechschalter für Theilnehmerstationen. 408.
— Vorrichtung zur Ermittlung der Richtung elektrischer Strahlen. 408.
— Blitzschutzvorrichtung. 408.
— Ampèremeter als Bleisicherungsstöpsel. 408.
— Ausgleichsvorrichtung bei Messgeräthen nach Ferraris'schem Princip. 408.
— Wechselstrommotorzähler für kleine inductionsfreie Belastungen. 408.
— Durch Druckluft bethätigter Flüssigkeitsrheostat. 408.
— Vorrichtung zum Ein- und Ausschalten von durch Druckluft bethätigten Flüssigkeitsrheostaten. 408.
— Schaltungseinrichtung für Fernschaltapparate. 408.
— Sammler-Elektroden. 451.
— Isolationsplatten für Sammelelektroden. 451.
— Verfahren zur Herstellung hochporöser Füllmasse in Masseplatten. 451.
— Stromunterbrecher. 451.
— Nutenanker für Wechselstrommaschinen. 451.
— Elektricitätszähler für Drehstromanlagen. 451.
— Glühlampe mit lösbarem Sockel. 451.
— Verfahren zur Herstellung von Kohlen für Bogenlampen. 451.
— Einrichtung zur Erzeugung von elektrischem Glühlicht mittels Leiter zweiter Classe. 451.
— Elektrische Glühlampe mit Glühkörper aus Leitern zweiter Classe. 451.
— Verfahren zur Herstellung von Glühlampen-Reflectoren. 451.
— Schaltung des Empfängers für Drahtlose Telegraphie. 476.
— Centralbleisicherung. 476.
— Wechselstromarbeitsmesser. 476.
— Isolatorenträger für elektrische Leitungen. 487.
— Spulenanordnung und Lagerung der Spulenrahmen bei Kabelspinnmaschinen. 487.
— Wechselstrommotorzähler für kleine, inductionsfreie Belastungen. 487.
— Verfahren zur Herstellung von Kohle für elektrische, elektrochemische und andere Zwecke. 487.
— In einer Station vereinigte Anlage mehrerer Telephonstationen mit akustischer Parallelschaltung. 523.
— Gesprächszähler. 523.

Classe
21. Einrichtung zur Erzeugung von Wechselstromgeneratoren. 523.
— Erregungs-Einrichtung für Wechselstrommaschinen mit constanter Spannung. 523.
— Elektricitätszähler. 523.
— Verfahren zur Herstellung beweglicher Spulen für elektrische Messinstrumente. 523.
— Schaltungseinrichtung zur Herstellung von zwei in der Phase verschobenen Wechselstromspannungen. 523.
— Verfahren zur Herstellung dünner, gleichförmiger Platten aus leicht schmelzbaren Substanzen. 523.
— Regulierungseinrichtung für elektrische Motorwagen. 523.
— Schaltungsweise zur Regelung von aus Sammelbatterien gespeisten Elektromotoren. 523.
— Schaltungsanordnung zur gegenseitigen Aushilfsleistung der Beamten in Fernsprechämtern. 546.
— Schaltungsanordnung für Fernsprechvermittlungsämter. 546.
— Schaltungsanordnung zur Verbindung zweier Fernsprechvermittlungsämter. 546.
— Elektricitätszähler mit auf dem Gangunterschiede zweier Horizontalpendel beruhender Verbrauchsanzeige. 546.
— Stromunterbrecher. 546.
— Glühlampe mit Glühkörper aus Leitern zweiter Classe. 546.
— Umschalter für elektrische Glühlampen. 546.
— Bogenlampe mit mehreren Kohlenpaaren. 546.
— Elektromagnet mit einer selbstthätig mit dem Ankerhub sich ändernden Uebersetzung zwischen Kraft und Last. 546.
— Anrufschaltung für Fernsprechvermittlungsämter. 557.
— Elastische Ohrkapsel für Telephonschallrohre, Hörrohre und dergl. 557.
— Einrichtung zur Registrierung des Stromconsums. 558.
— Klinkenbefestigung. 642.
— Telegraphischer Sendeapparat. 642.
— Apparat zum Empfangen und zeitweisen Aufspeichern von Nachrichten, Signalen oder dergl. 642.
— Sockel für elektrische Ausschalter, Sicherungen und dergl. 642.
— Isolator zur Verlegung von elektrischen Leitungen an Wänden, Decken etc. 642.
— Bandwickelläufer zum Bewickeln elektrischer Leitungsdrähte. 642.
26. Elektrischer Gasfernzünder. 240.
— Elektrischer Fernöffner für Gasbrenner. 303.
— Glühlampe mit elektrischem Wasserzersetzungsapparat. 487.
30. Heiss- und Kaltluft-Doucheapparate mit elektrischem Betriebe. 303.
32. Elektrischer Glasschmelzofen. 111.
— Elektrischer Schmelzofen zur Erzeugung von Glas. 116.
— Verfahren zur Erzeugung von Glas auf elektrischem Wege. 240.
36. Elektrischer Ofen. 408.
— Elektrischer, selbstthätig wirkender Temperaturregler. 523.
38. Verfahren zum Imprägnieren von Faserstoffen unter Anwendung des elektrischen Stromes. 451.
40. Verfahren, um auf elektrischem Wege zur Reduction von Erzen dienende Gase zu erhitzen. 28.
— Elektrischer Schmelzofen. 28.
— Elektrischer Ofen. 240.

Classe
40. Elektrischer Schmelzofen. 303.
— Elektrischer Schmelzofen. 303.
— Ausgestaltung an elektrischen Oefen. 487.
— Apparat zur elektrolytischen Gewinnung von Zink und anderen Metallen mit Benützung löslicher Metallanoden. 523.
— Elektrischer Ofen. 546.
42. Registrierapparat f. elektrische Glocken und Deckungssignale von Eisenbahnen 240.
43. Eine Abänderung des Verfahrens zur Herstellung von Metallüberzügen auf Metallen mittelst Contact. 112.
45. Elektrische Angel. 134.
46. Elektromagnetischer Zündapparat. 240.
— Elektrischer Zündapparat, insbesondere für Explosionskraftmaschinen. 240.
— Elektrische Zündvorrichtung für mehrcylindrige Explosionskraftmaschinen. 303.
— Magnetelektrische Zündvorrichtung für Explosionskraftmaschinen. 337.
— Elektrische Zündvorrichtung für Explosionskraftmaschinen. 384.
47. Elektromagnetische Kraftübertragungsvorrichtung. 476.
— Elektromagnetische Kraftkuppelung. 558.
48. Kathoden-Antrieb. 384.
— Verfahren und Apparat zum Ueberziehen von Metallen oder Metallegierungen auf elektrolytischem Wege. 384.
— Verfahren zum Ausfällen von chemischreinem Zinn auf elektrolytischem Wege. 408.
49. Transportable Nietmaschine mit elektrischem Betrieb. 240.
— Vorrichtung zum elektrischen Schweissen von Kettengliedern. 487.
54. Reclametafel mit beliebig ein- und ausschaltbaren elektrischen Glühlampen. 487.
57. Verfahren zur Herstellung von Metallpatronen für elektrische Webemaschinen mittels Photographie. 338.
58. Elektrisch betriebene Presse. 210.
65. Als Steuerschraube ausgebildeter elektrisch betriebener Schiffspropeller. 546
72. Einheitszündschraube für elektrische und Percussions-Abfeuerung von Geschützen mit Metallpatronen. 558.
— Einheits-Brandel für elektrische und Percussions-Abfeuerung von Geschützen ohne Metallpatronen. 558.
74. Signalglocke. 28.
— Schaltungsordnung für elektrische Signalgeber und Empfänger. 240.
— Schaltungseinrichtung zur Fernübertragung der Bewegung von rotierenden Theilen. 240.
— Elektrische Trefferanzeigevorrichtung für Schiesstätten. 337.
Elektrische Alarmvorrichtung mit Vibrationscontact. 338.
— Elektrische Central-Weckeinrichtung. 476.
— Taster für elektrische Klingeln. 523.
75. Circulationsanordnung f. elektrolytische Apparate. 303.
— Diaphragma für elektrolytische Apparate. 303.
— Einrichtung zur Elektrolyse von Flüssigkeiten. 384.
78. Elektrischer Zünder. 337.
83. Elektrische Unruh-Uhr. 240.
— Stromschlusseinrichtung für selbständige elektrische Uhren u. dgl. 338.
— Elektrische Reguliervorrichtung für Uhren. 476.
86. Elektrische Leviervorrichtung für Kartenschlagmaschinen. 28.
— Litzen und Geschirrahmen für Webstühle mit elektrischen Kettenfadenwächtern. 338.

Classe
86. Elektromagnetanordnung für elektrische Jacquardmaschinen. 358.
88. Vorrichtung zur periodischen Erzeugung von elektrischem Strom durch Windkraft. 303.
89. Verfahren zur Reinigung von Zuckersäften durch Elektrodialyse und mit Ozon. 111.

c) Privilegienwesen.

231, 558.

d) Patentrecht.

123, 499, 642.

e) Markenrecht.

62, 123.

f) Markenschutz.

123.

g) Unlauterer Wettbewerb.

278, 642.

h) Verschiedenes.

Patentgerichtshof. 61.
Technische Beamtenstellen beim Patentamte. 474.
Erhöhung der Anmeldegebür. 558.

2. Deutschland.

Patentbeschreibungen.

Classe
12. Verfahren und Einrichtung zur Gewinnung von Aetzalkali durch feuerflüssige Elektrolyse. 408.
20. Unterirdische Stromzuführungseinrichtung für elektrische Bahnen mit magnetischem Theilleiterbetrieb. 112.
— Elektromagnetischer Weichenstellapparat. 158.
— Sicherheitsvorrichtung für elektrisch betriebene Motorwagen. 172.
— Elektrische Strassenbahn mit unterirdischer Stromzuführung und mit Theilleiterbetrieb. 172.
— Unterirdische Stromzuführung für elektrische Bahnen mit magnetischem Theilleiterbetrieb. 241.
— Durch Stenermotor angetriebener Schaltcylinder für die Motoren elektrischer Bahnen. 303.
— Eine Lagerung für Stromabnehmer elektrischer Motorwagen mit Oberleitungsbetrieb. 304.
— Einrichtung zur Zuführung von elektrischem Strom zu Fahrzeugen. 416.
— Elektrisch bewegbares Luftauslassventil für Luftdruckbremsen. 416.
— Federnde Lagerung für Stromabnehmer elektrischer Bahnen mit Oberleitung. 416.
— Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Oberleitungsbetrieb. 452.
— Ferncontrollvorrichtung für durchgehende Leitung. 463.
— Kreuzungsanordnung für elektrische Stromleitungen verschiedenen Potentials. 463.
— Selbstthätige Leitungskupplung zur elektrischen Verbindung von Eisenbahnwagen. 476.
— Lagerung des Motors elektrischer Locomotiven (Motorwagen) im Innern des Treibrades. 523.
21. Einrichtung zur Umwandlung von ein- oder mehrphasigem Wechselstrom in Gleichstrom und umgekehrt mit Hilfe von Selbstinductionsspulen mit polarisiertem Eisenkern. 39.
21. Verfahren zur gleichzeitigen Speisung einer und derselben Wickelung elektrischer Maschinen u. dergl. durch zwei voneinander unabhängige Ströme. 39.
— Zeitstromschlussvorrichtung mit Schaltwalzen, die von einem Elektromotor gedreht werden. 39.
— Polarisiertes Relais 39.
— Drehstromtransformator. 62.
— Sammlerelektrode. 62.
— Selbstthätiger Maximalstromausschalter mit einem durch beweglichen Solenoidkern ausgelösten und mit Treibfeder verbundenen Schaltorgan. 62.
— Elektrische Lampe mit Nernst'schem Glühkörper. 63.
— Bürstenabhebe- und Kurzschlussvorrichtung für die Schleifringe von Wechselstrommotoren. 112.
— Frittröhre mit abschliessbaren Elektroden und regelbarer Empfindlichkeit. 112.
— Gesprächszähler. 134.
— Elektrische Sammelbatterie mit gefässförmigen Elektroden. 134.
— Schaltungsweise zur Erzielung einer Phasenverschiebung von 90°. 134.
— Verfahren zur schnellen Beförderung von Nachrichten. 146.
— Galvanisches Kippelement mit Drehvorrichtung. 172.
— Schaltung der Werkbatterien bei Fernsprech-Linienwähler-Anlagen. 172.
— Relais für Telegraphen, die mit Wechselstrom als Ruhestrom betrieben werden. 231.
— Zugleich als Uebertrager dienender Fernhörer mit doppelseitig erregter Schallplatte. 231.
— Neuerung an Bogenlampen. 240.
— Galvanometer. 241.
— Verfahren zur Regelung der Gleichstromspannung bei rotierenden Wechselstrom-Gleichstrom-Umformern. 241.
— Elektrische Umschaltvorrichtung zur Erzielung eines gleichgerichteten Stromes aus Dynamomaschinen mit wechselnder Drehrichtung. 241.
— Bogenlampe. 303.
— Erdelement als Blitzableiterprüfer. 303.
— Selbstthätige Anlassvorrichtung für Elektrolytlampen. 303.
— Spannungszeiger, insbesondere für hohe Spannung. 304.
— Stöpselcontact mit Sperrvorrichtung 304.
— Anlassvorrichtung für Inductionsmotoren. 304.
— Einrichtung zum Regeln der Bewegungsgeschwindigkeit von Wechselstrom-Inductionsmotoren. 350.
— Vorrichtung zum Kurzschliessen der Ankerwickelung und zum Abheben der Bürsten bei Drehstrom-Motoren mit Schleifringen. 350.
— Gesprächszähler für Fernsprechstellen. 351.
— Elektrischer Unterbrecher. 384.
— Einrichtung zur Aufrechterhaltung des Stromschlusses bei in Reihe geschalteten Glühlampen im Falle des Durchbrennens einzelner derselben. 384.
— Anlassvorrichtung für Elektromotoren. 408.
— Verfahren zur Anregung von Nernst'schen Glühkörpern. 408.
— Elektromagnetischer Funkenlöscher für selbstthätige Ausschalter. 408.
— Gesprächszähler. 416.
— Schaltungsanordnung zur gleichzeitigen Mitbenützung von Starkstrom führenden Leitungen behufs telephonischer Verständigung und Abgabe von Glockenzeichen zwischen ortsfesten und fahrenden Stationen. 428.
21. Elektrischer Ofen. 428.
— Apparat zur Erzeugung von Röntgenstrahlen mit wassergekühlter Antikathode. 428.
— Sammlerelektrode aus gefaltetem Metallblech. 428.
— Stromschlussvorrichtung für Gasrohrkugellager. 452.
— Schaltvorrichtung für elektrische Pumpwerke. 452.
— Augenblicksschalter. 463.
— Elektrischer Leitungsdrahtträger mit mehrfacher Isolation. 463.
— Schleifstückhalter mit Parallelführung für elektrische Maschinen, Apparate u. dergl. 463.
— Einstellung für den Widerstand der in sich geschlossenen Bewickelungen der Elektromagnet-Polschuhe, welche die Regelungsscheibe von Wechselstrombogenlampen in Umdrehung versetzen. 476.
— Bürstenhalter für elektrische Maschinen. 476.
— Maschine zum Füllen der Sammelelektroden mit wirksamer Masse. 476.
— Vorrichtung zur unmittelbaren Erzeugung nach einer Seite gerichteter Kathodenstrahlen mittels hochgespannter Wechselströme. 510.
— Steckcontact zum Anschluss für hängende elektrische Beleuchtungskörper. 510.
— Stromschalter für Elektromotoren mit elektromagnetischem Antrieb. 510.
— Bürstenhalter für elektrische Maschinen. 511.
— Inductionsapparat, bei welchem die Primär- und Secundärspulen gegeneinander verschiebbar sind. 511.
— Apparat zur Erzeugung elektrischer Entladungen. 523.
— Quecksilberunterbrecher. 546.
— Elektrische Lampe mit Nernst'schem Glühkörper. 546.
74. Klopfeinrichtung für elektrische Wecker. 476.
— Elektrischer Fernpegel. 510.

XIV. Verschiedenes.

Rückblick auf 1900. 1.
Der neue deutsche Zolltarif für Elektrotechnik. Von Emil Honigmann. 5.
*Die erste Hilfeleistung bei Unfällen im elektrischen Betriebe. Von k. Rath Dr. Charas. 9.
*Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung 1900. Von Ing. A. Hunsegger. 29, 43, 53, 66, 80, 95, 105.
G. Freytag's Reichsrathswahlkarte von Oesterreich 1901. 61.
Concursausschreibung des Elektrotechnischen Vereines in Wien. 98.
Rechtssprechung. 98, 109, 340, 483, 496, 616.
Fragekasten. 100.
Herausgabe eines allgemeinen österreichischen Handels- und Gewerbe-Adressbuches (Oesterr. Central-Kataster sämmtlicher Handels-, Industrie- und Gewerbebetriebe). 109.
Betriebsstörungen der städtischen Strassenbahnen in Wien infolge des Schneefalles vom 8. März 1901. 142.
Das Licht der Zukunft. Von Etienne de Fodor. 165, 180.
Karte der Umgebung von Baden. 172.

Die Kabelflotte der Welt 1900/1901. Von Ludwig Kohlfürst. 199.
*Ueber das Bleilöthen mit comprimiertem Wasserstoff, bezw. Sauerstoff. Von M. U. Schoop. 224.
Statistik der elektrischen Bahnen in Frankreich. 227.
Doctor der technischen Wissenschaften. 228.
Landesfürstliche und Regierungs-Commissäre der österr. Elektricitäts-Gesellschaften. 238.
Allgemeine technische Vorschriften, betreffend den Schutz der Telegraphen-, Telephon- und Signal-Anlagen gegen Starkströme. 264, 275
Verein der Architekten und Ingenieure im Königreiche Böhmen. 266.
Isolierlack „Armacell". 313.
IX. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in Dresden am 27., 28., 29. und 30. Juni 1901. 314.
Studentisches Arbeitsamt. 368.
Das Verhältnis Oesterreichs zu Ungarn. 369.
Bericht über die Industrie, den Handel und die Verkehrsverhältnisse in Niederösterreich während des Jahres 1900. 369.
Siemens & Halske auf der internationalen Ausstellung für Feuerschutz und Feuerrettungswesen. 394.
Touristen-Wanderkarte. 394.
Vergleich einer elektrischen Locomotive mit einer Dampflocomotive. Von Br. Böhm-Raffay. 420, 430.
Versuche über den Dampfverbrauch einer Dampfturbine. Von Ing. Grünhut. 426.
Gewerbeförderungsdienst des k. k. Handelsministeriums. 427.
Versuche über die Isolationsfähigkeit von Schutzhandschuhen. 448.
Internationaler Ingenieur-Congress in Glasgow. 448, 465, 477.
II. Industrie- und Gewerbe-Ausstellung des Olmützer Gewerbe-Vereines 1902 in Olmütz. 449, 483.
*Ueber das Bleilöthen mit comprimiertem Sauerstoff, resp. Wasserstoff. Von Dr. L. Michaelis. 460.
Preisausschreibungen. 462.
Candidatenliste für die Wahlen in den Vorstand und das Schiedsgericht der nied.-österr. Arbeiter-Unfallversicherungsanstalt in Wien. 474.
*Ausstellungsobjecte der Firma Mather and Platt auf der internationalen Ausstellung in Glasgow. 532.
Der neue deutsche Zolltarif. 535.
Der Falk'sche Stoss. 570.
Glossen zum Kabelprocess. Von Dr. Heinrich Schreiber. 579.
Niederspannungs-Vorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker. Von F. Ross. 593.
Bahnen mit 0·61 *m* Spur in Amerika. 600.
Normalien des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. 614.
Ein elektrischer Schlag mit 10.000 V. 616
Die Panamerikanische Ausstellung. 616.
Versuche betreffs der Leitungsfähigkeit von Wasserstrahlen. 628.
Ueber den Dampfverbrauch der Parsons-Dampfturbine. 628.
Der grösste Gasmotor des Continents. 628.
Die Pariser Gaswerke. 641.
Ein Ersatzmittel für Kautschuk. 641.

## XV. Literatur.

Elektrotechnikers literarisches Auskunftsbuch. Von Fr. Schmidt-Hennigker. 37.
Wörterbuch in deutscher, französischer, englischer Sprache (wechselseitig). Von E. Hospitalier. 37.
Technologisches Lexikon. Von Louis Edgar Andés. 37.
Elektricitätswerke, elektrische Beleuchtung und elektrische Kraftübertragung. Von Dr. Bermbach. 37.
Berühmte Menschen. 100 berühmte Mechaniker in Lebensbeschreibungen. Von M. Sutermeister. 38.
Elektricität und Recht im Deutschen Reiche. Von Alfred Wengler. 72.
Ueber den Schutz der Schwachstromanlagen, insbesondere der Fernsprechbetriebe gegen die störenden und zerstörenden Einwirkungen der Starkstromanlagen. Von L. Hackethal. 72.
Die Entstehung und Entwickelung unserer elektrischen Strassenbahnen. Von Julius Weil. 121.
Elektrische Schnellbahnen zur Verbindung grosser Städte. Von A. Philippi und C. Griebel. 121.
Die Centrale Schiffbauerdamm-Louisenstrasse der Berliner Elektricitätswerke. Von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. 121.
Die Elektricität als Rechtsobject. Von A. Pfleghart. 121.
Theory and calculation of alternating current phenomena. Von Charles Proteus Steinmetz unter Mitwirkung von Ernst J. Berg. 121, 171.
Mesures électriques. Von Eric Gerard. 121
Les phénomènes électriques et leurs applications. Von Henry Vivarez. 122.
L'année électrique, electrothérapique et radiographique. Von Dr. Foveau de Courmelles. 122.
Handbuch der elektrischen Beleuchtung. Von J. Herzog und C. Feldmann. 171
Die Elektricität. Von A. Gerteis. 171.
Die galvanischen und thermoelektrischen Stromquellen. Von Dr. J. Kollert. 171.
Die Theorie des Elektromagnetismus. Von Dr. H. Ebert. 172.
Elementare Experimental-Physik. Von Prof. Dr. Johannes Russner. 229, 369, 485.
Das Licht und die Farben. Von Dr. Leo Graetz. 229, 254.
Methoden zur Bestimmung der Gasausbeute aus Calciumcarbid. Vom Deutschen Acetylenverein. 229, 394.
Hilfsbuch für Elektropraktiker. Von H. Wietz und C. Erfurth. 229, 588.
Elektrische Lampen und elektrische Anlagen. Von Fritz Förster. 229, 588.
Berichte über die Weltausstellung in Paris 1900. 229.
Technolexikon. 253.
Die elektrische Maschinenanlage. Von Heinz Bauer. 290, 588.
Leitfaden des Dampfbetriebes. Von Josef Pechan. 290, 486.
Elektrische Tertiärbahnen. Von Georg Frost. 290, 485.
Sammlung elektrotechnischer Vorträge. Von Prof. Dr. Ernst Voit. 2. Band, 9. und 10. Heft. Das elektrische Blocksignal, System Křižik. Von Adolf Prasch. 290.
— 11. und 12. Heft. Magnetismus. Von Dr. F. Niethammer. 484, 535.
— 3. Band. 1. bis 3. Heft. Beitrag zur Vorausberechnung und Untersuchung von Ein- und Mehrphasenstrom-Generatoren. Von E. Arnold und J. L. la Cour. 534.
— 4. Heft. Die industrielle Elektrolyse des Wassers und die Verwendungsgebiete von Wasserstoff und Sauerstoff. Von M. U. Schoop. 588.
Sammlung elektrotechnischer Vorträge. Von Prof. Dr. Ernst Voit. 3. Band, 5. und 6. Heft. Die elektrische Beleuchtung der Eisenbahnzüge. Von Adolf Prasch. 588.
Die Accumulatoren. Von Johannes Zacharias. 290.
Die Elektrolyse wässeriger Metallsalzlösungen. Von Dr. Eduard Jordis. 291, 394.
Elektromotoren und elektrische Arbeitsübertragung. Von Dr. F. Niethammer und Schulz. 369.
Electrical designs. * By the american electrican New-York 1901. 369, 485.
Essais et vérifications des canalisations electriques. Von Paul Charpentier. 369, 535.
Faraday und die englische Schule der Elektriker. Von Prof. Dr. Silvanus P. Thompson. 369.
Capillaranalyse. Von Friedrich Goppelsroeder. 369, 484.
Elektromotoren für Wechselstrom und Drehstrom. Von G. Roessler. 369.
The Induction motor. Von B. A. Behrend. 369.
Das russische Handels- und Verkehrsrecht. Von Otto Handtmann. 369, 588.
Die Erbauung des Wiener städtischen Gaswerkes. 369.
Die Wasserversorgung, sowie die Anlagen der städtischen Elektricitätswerke, die Wienflussregulierung, die Hauptsammelcanäle, die Stadtbahn und die Regulierung des Donaucanales in Wien. 369.
Bericht über die Industrie, den Handel und die Verkehrsverhältnisse in Niederösterreich während des Jahres 1900. 369.
Finanzielles Jahrbuch für Oesterreich-Ungarn 1901. Von Wischniowsky. 369.
Die Beleuchtung von Eisenbahn-Personenwagen mit Berücksichtigung der Elektricität. Von Dr. Max Büttner. 369, 395.
Zwölfter Jahresbericht der k. k. Staats-Gewerbeschule im X. Wiener Gemeindebezirke. 369.
Beschreibung einer Glockensignal-Einrichtung. Von der Telephonfabrik-A.-G. vorm. J. Berliner, Wien. 369.
Der Blitzschutz. Von Max Lindner. 394, 485.
Die Entwickelung der Elektrotechnik. Von Ludwig Klasen. 394, 536.
Haustelegraphie. Von P. Jenisch. 394, 588.
Handbuch der Schaltungsschemata für elektrische Starkstromanlagen. Von Ernst Hirschfeld unter Mitwirkung von Halvor Kittilsen. 484, 535.
Cours d'electricité. Von H. Pellat. 484, 535.
Die Torfkohlenfabrication auf elektrischem Wege. Von P. Jebsen. 484.
Elektrische Schnellbahn Hamburg—Berlin. Von A. Petzenburger. 484.
Elektricität als Weltallskraft. Von Janke. 484.
Die erste Hilfe bei plötzlichen Unglücksfällen. Von Dr. J. Lamberg. 485.
Die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Funkentelegraphie. Von Prof. A. Slaby. 485.
Handbuch der Elektrotechnik. Von Dr. F. Niethammer. 486.

Handbuch der elektrischen Beleuchtung. Von Josef Herzog und Clarence Feldmann. 486.
Die Francis-Turbinen und die Entwickelung des modernen Turbinenbaues. Von Wilh. Müller. 534, 590.
Elektrische Licht- und Kraftanlagen im Anschluss an Elektricitätswerke. Von L. Mittelmann. 535.
Schaltungsarten und Betriebsvorschriften elektrischer Licht- und Kraftanlagen unter Verwendung von Accumulatoren. Von Alfred Kistner. 535, 589.
Geleislose elektrische Bahn mit Oberleitung. Von Thomas Marcher. 535.
Handbook for the electrical laboratory and testing room. By J. A. Fleming. 535.
Réqueil de problèmes d'électricité. Par A. Raudot. 535.
Congrès international d'électricité. Von M. E. Hospitalier. 535.
Grundriss der Elektrotechnik, II. Theil, 2. und 3. Buch. Von Heinrich Kratzert. 535.
Elektrotechnikers Notizkalender. 535.
Elektrisch betriebene Aufzüge, ihr Wesen, Anlage und Betrieb. Von P. Schwehm. 535, 588.
Gleichstrommessungen. Von Milan T. Zsakula. 588.
Electrical catechism. By Geo. D. Shepardson. 588.
Jahrbuch der Elektrochemie. Von Dr. W. Nernst und Dr. W. Borchers. 588.
Die dynamoelektrischen Maschinen. Von Silvanus P. Thompson. Sechste Auflage, neu bearbeitet von K. Strecker und F. Vesper. 588.
Practical electric railway handbook By Albert L. Herrick. 588, 589.
Sammlung von Beispielen zur Berechnung elektrischer Maschinen. Von Ernst Schulz. 588.
Dampf und Elektricität. 588.
Künstliches Gold. Von Adolf Wagenmann. 588.
Wörterbuch der Elektrotechnik. Von Paul Blaschke, mit einem Vorworte von Dr. F. Niethammer. 588.
Wie stellt man Kostenanschläge und Betriebskosten-Berechnungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen auf? Von Fritz Hoppe. 589.
Die partiellen Differential-Gleichungen der mathematischen Physik. Nach Riemann's Vorlesungen neu bearbeitet von Heinrich Weber. 589.

## XVI. Correspondenzen.

76, 136, 292, 440, 500.

## XVII. Personalnachrichten.

† Hofrath Ottomar v. Volkmer. 41.
† Z. Th. Gramme. 65.
† Prof. Henry A. Rowland. 256.
Dr. Max Reithoffer. 560.
W. Jungbauer. 601.
† Friedrich Bechtold. 632, 633

## XVIII. Berichtigungen.

204

# NAMEN-REGISTER.

(Autoren-Verzeichnis.)

**Adler**, Ing. E. Die telegraphische und telephonische Uebertragung auf grosse Entfernungen nach den Systemen von Pupin, Thompson und Reed. 397, 413.
— Synchronismuszeiger und Frequenzmesser von Lincoln. 626.

**Bauch**, Rich. Vorausbestimmung des Kurzschlusstromes bei Drehstrommaschinen mit Folgepolen. 373.
Bergmann, Otto. Bestimmung der Grösse von Anlasswiderständen und die Abstufungen derselben für Drehstrommotoren. 137.
— Drehfeld einer zweipoligen Dreiphasenwickelung. 356.
Bischoff, Carl. Ueber Heizung mittels Elektricität. 144.
Böhm-Raffay, Br. Erprobung grosser Transformatoren. 385.
— Elektricitätswerke der Stadt Wien. 406.
— Vergleich einer elektrischen Locomotive mit einer Dampflocomotive. 420, 430.
Börnecke, Rob. Spannungserhöhungen in elektrischen Leitungsanlagen. 478, 489.

**Charas**, k. Rath, Dr. Die erste Hilfeleistung bei Unfällen im elektrischen Betriebe. 9.

**Dick**, Emil, Ing. Elektrische Zugsbeleuchtung. System Dick, der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien, in Anwendung auf Einzelwagen-Beleuchtung. 78, 89, 101, 115.

**Fodor**, Etienne de. Das Licht der Zukunft. 165, 180.
— Dreiphasenstrom gegen Gleichstrom. 549, 561, 577.

**Gahl**, Dr. Rudolf. Der Edison-Accumulator. 205.
Grünhut, Ing. A. Ueber den Einfluss von raschen Stromänderungen auf den Gleichstromlichtbogen. 59.
— Die Ladestation für Automobile der Electrical-Vehicle Transportation Company in New-York. 106.
— Die elektrischen Betriebseinrichtungen der Manhattan Elevated Railway. 154.
— Ueber die Kosten des elektrischen Vollbahnbetriebes. 212.
— Einphasenmotor mit Anlauf-Drehmoment. 361.
— Permeameter von Lamb und Walker. 364.
— Elektrische Antriebe. 423.
— Versuche über den Dampfverbrauch einer Dampfturbine. 426.
— Elektrische Grubenlampen. 434.
— Ueber die Vorgänge im elektrischen Lichtbogen. 447.
— Elektrische Strassenbahnen. 528.

**Habermann**, W. Die elektrische Kraftübertragung im Steinkohlenbergbau. 409, 466.
Haussegger, Ing. A. Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung. 29, 43, 53, 66, 81, 95, 105.
Heitzinger, Josef. Die Schutzvorschriften gegen die Gefahren der Starkstromleitungen bei den elektrischen Bahnen, mit Rücksicht auf die elektrische Bahn „Mödling-Hinterbrühl." 211.
Hellmer, Med. Dr. Ernst. Rückblick auf 1900. Ueber Neuerungen auf dem Gebiete der Elektro-Medicin. 19.
Heyland, Ing. A. Allgemeine Gesichtspunkte über den modernen Bau grosser Maschinen für Gleichstrom und Wechselstrom 293, 305.
Honigmann, Emil. Der neue deutsche Zolltarif für Elektrotechnik. 5.
Hruschka, Arthur. Elektrische Vollbahn Albany—Hudson, N.-Y. 218.

**Just**, Dr. Rückblick auf 1900. Ueber Neuerungen auf dem Gebiete der Elektrochemie. 18.

**Kohlfürst**, L. Die Kabelflotte der Welt 1900/1901. 199.
— Die grossen elektrisch betriebenen Pariser Stadtbahnen. 296, 310, 321, 332.
— Die neuen Eisen-Nickel-Accumulatoren Edisons. 414.
— Bremsberganlage der elektrischen Trambahn-Verbindung von Palermo nach Monreale. 417.
Krejza, W. Der Zeitcontact von Wilh. Seitz. 126.
— Die elektrischen Messeinrichtungen einer Kabelfabrik. 236, 247, 262.
— Ein neues lautsprechendes Mikrotelephon. 312
Kvetensky, Adolf. Bericht über die Anwendung der schraubenlosen Schienenstoss Verbindung (Schienenschuh) System „Scheinig & Hofmann" bei der elektrischen Strassenbahn Linz—Urfahr. 543.

**Löwy**, Ing., J. Elektrische Untergrundbahnen. 284.
— Die elektrisch bethätigte Wehr- und Schleusenanlage in Poses sur-Seine. 471.
— Ein neues elektrisches Beleuchtungssystem. 503.
— Apparat zur Bestimmung der Periodenzahl eines Wechselstromes. 597.

**Marek**, W., k. k. Oberinspector. Einstellung der gegebenen Spannung bei Laboratoriumsarbeiten. 217.
Maurer, Wilh. Zur Statistik der elektrischen Stadt-(Strassen-)Eisenbahnen in Ungarn im Jahre 1899. 69.
— Verkehr der ungarischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe. 108, 239, 392, 556.
— Bau- und Betriebslänge der elektrischen Eisenbahnen in Ungarn Ende des Jahres 1900. 366.
Michaelis, Dr. L. Ueber das Bleilöthen mit comprimiertem Sauerstoff, resp. Wasserstoff. 460.
Michel, H. Wechselstromtriebmaschine mit Drehmoment in der Ruhelage. 169.

**Osnos**, M. Fernschalter für Wechselstrom-Hochspannungsanlagen. 25.
— Berechnung der Feldwickelung. 168.
— Verfahren zum Anlassen von einphasigen Inductionsmotoren unter Last. 169.

**Prasch**, Ing. A. Das Blocksignal von Franz Křižík in Prag in seiner neuesten Ausgestaltung. 259, 269.
Puluj, Prof. J. Einige Neuerungen in der Telephonie. 281.
Punga, Franklin. Anwendung der Grassmann'schen linearen Ausdehnungslehre auf die analytische und graphische Behandlung von Wechselstromerscheinungen. 505, 516.
— Kerntransformatoren mit maximalem Wirkungsgrad. 609, 624.

**Reymond-Schiller**, Ludwig von. Ueber elektrische Schnellbahnen. 296, 317 380, 388, 400.

Ross, F. Niederspannungs-Vorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker. 593.

**S**ander, Ing. W. Ueber den Aufbau grosser Wechselstrommaschinen. 56.
Seefehlner, Dr. Ing. E. E. Messungen an einer Wechselstrommaschine. 210.
— Die Gewichtsökonomie elektromagnetischer Maschinen. 233, 245.
Sumec, J. K. Kreisdiagramm des Drehstrommotors bei Berücksichtigung des primären Spannungsabfalles. 177, 193.

**Sch**einig, Franz. Eine neue Schienenstoss-Verbindung. 113.
Schoop, M. U. Ueber das Bleilöthen mit comprimiertem Wasserstoff, bezw. Sauerstoff. 224
— Ueber den Einfluss der Säuretemperatur auf die Capacität des Bleiaccumulators. 353, 362.
Schreiber, Dr. Heinrich. Glossen zum Kabelprocess. 579.

**St**ojsavljević, Dušan Berechnung einer Energieübertragungsanlage mit hochgespanntem Drehstrome. 32, 48.

**V**ollhardt, Ing. E. Die Teichmüller'sche Theorie des Ausgleiches. 330, 341.

**W**allitschek, Carl. Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Zugbeleuchtung. 138, 150.
Weyde, J. Franz. Die Oekonomie der Wechselstromcentralen und die neueren Transformatorschalter. 441, 453.
Winawer, F. Elektricitätswerk Niederbronn-Reichshofen i. E. 501.
— Neue Transformatorenstationen. 621.

**Z**inner, Maximilian, s. Verkehr der österreichischen und der bosnisch-herzegowinischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe. 107, 252, 446, 603.
— Stand der Fahrbetriebsmittel der österreichischen elektrischen Eisenbahnen am 31. December 1900. 393.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

**Heft 1.** **WIEN, 6. Jänner 1901.** **XIX. Jahrgang.**

***Bemerkungen der Redaction:*** *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E., Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

## INHALT:

Rückblick auf 1900 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1
Die Gleichstromfabrikate der Vereinigten Elektricitäts-Actien-Gesellschaft Wien auf der Pariser Weltausstellung 1900 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3
Der neue deutsche Zolltarif für Elektrotechnik . . . . . 5

Kleine Mittheilungen.
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . . . 8
Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . . . 8
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . 8
Vereinsnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . . . 8

## Rückblick auf 1900.

**Starkstromgebiet.** Das vergangene Jahr stand auch für die Elektrotechnik unter dem Zeichen der Pariser Weltausstellung; es gibt kaum ein Gebiet der Elektrotechnik, das in Paris nicht durch das Neueste und Sehenswertheste vertreten gewesen wäre. Von den bemerkenswerthesten Generatorensätzen, bei welchen die grossen Einheiten besonders auffallend sind, ist ein grosser Theil in dieser Zeitschrift bereits eingehend beschrieben worden. Unter den von deutschen Firmen ausgestellten, wäre die durch ihre Dimensionen hervorragende Dampfdynamo der Elektr.-Act.-Gesellschaft „Helios" in Köln für die gleichzeitige Lieferung von Drehstrom und Wechselstrom, nach dem monocyclischen System bewickelt, hervorzuheben. Von den österreichischen Maschinen waren besonders Generatoren der Elektr.-Act.-Gesellschaft vorm. Kolben & Comp., Ganz & Comp., Siemens & Halske, der Vereinigten Elektr.-Act.-Ges. in Wien und besonders eine Ausgleichsdynamo für Fünfleiternetze von Siemens & Halske, A.-G. in Wien, sowie Drehstrommotoren von Ing. Déri und Ing. Fischer-Hinnen bemerkenswerth. In der französischen Abtheilung haben die Drehstrom-Compound-Generatoren von Hutin und von Boucherot das meiste Interesse erweckt. In der englischen Abtheilung waren einige Generatoren direct von Parsons-Turbinen angetrieben bei 3000 Touren pro Minute.

Parsons-Turbinen und Gasmaschinen treten für den Antrieb in den Elektricitätswerken jetzt stark in den Vordergrund. Nach den Uebernahmsproben an einer Anlage in Elberfeld war der Dampfverbrauch 9 *kg* pro 1 *KW*-Std. bei Volllast und 11·5 *kg* bei halber Belastung. Die Tourenänderung zwischen Leerlauf und Volllast betrug 3·6%. Die fortschreitende Vervollkommnung des Gasmotors hat es mit sich gebracht, dass Motorgas aus minderwerthigen Kohlen hergestellt, sowie Hochofengas mit günstigem Erfolge für motorische Zwecke verwendet werden kann, so dass sich die Kosten der Erzeugung der elektrischen Energie bei Verwendung von Gasmotoren als Antriebskraft unter gewissen Umständen wesentlich geringer stellen als bei Dampfmaschinen. So liefert z. B. nach den Angaben von Prof. A. Witz ein 100 *PS* Gasmotor bei 3000 jährlichen Arbeitsstunden und Kohlen zu 25 Frcs. per Tonne die Pferdekraftstunde zu 4 Centimes, 5% Zinsen, 3% Amortisation für die Gebäude und 6% für die Maschinen angenommen, während sich bei Dampfmaschinen und Kohlen zu 20 Frcs per Tonne die Pferdekraftstunde zu 4·5 Cents. stellt.

Die Uebertragung der elektrischen Energie mit hohen Spannungen scheint auch in Europa allmählich durchzugreifen. In Amerika sind Spannungen bis zu 40.000 *V* nicht selten, die Standard Electric Comp. hat in S. Francisco eine Anlage errichtet, bei welcher 2000 *PS* auf 240 *km* Entfernung mit Drehstrom von 60.000 *V* übertragen werden. Erwähnt sei hier eine in Ausführung begriffene Anlage in Frankreich, bei Limoges, wo 4000 *PS* auf 75 *km* bei 20.000 *V* Drehstrom übertragen werden, und die Kraftübertragung St.-Moritz—Lausanne in der Schweiz, 5000 *PS* auf 75 *km* Distanz; die Uebertragung geschieht bei der letzteren Anlage nach dem Systeme Thury, mit in Serie geschalteten Gleichstromdynamos von zusammen 22.000 *V* Spannung. Die Vertheilung der Energie in Lausanne geschieht mit Drehstrom von 3000 *V*.

Angesichts der steten Preiszunahme des Kupfers verwendet man in Amerika Aluminium für Fernleitungen. Der Verbrauch an Aluminium für Leitungszwecke betrug dort im Jahre 1899 500 *t*. Die Betriebsergebnisse des letzten Jahres an einzelnen Anlagen im Westen der Union sind so günstige, dass eine ausgedehnte Verwendung des Aluminiums zu erwarten ist.

Um die Verluste an Leitungskupfer herabzusetzen, schlägt Bedell die Benützung ein- und derselben Leitung für Gleichstrom und Wechselstrom vor; unter Umständen lässt sich eine Ersparnis an Leitungskupfer bis zu 50% erzielen. Mehr Aussicht auf Erfolg hat die Methode von Forbes, bei welcher die ganze Leitungsstrecke in Sectionen getheilt und durch Spannungserhöher (Booster) die Spannung längs der Linie möglichst nahe derjenigen am Generator gehalten wird; das Kupfergewicht lässt sich so im Verhältnis von 8 : 5 herabsetzen.

In der Bogenlichtbeleuchtung hat das vergangene Jahr manche Neuerung zu Tage gefördert. Bekannt ist die Bogenlampe von Bremer, bei welcher durch eine eigenartige Construction, sowie durch die Beschaffenheit und Form der Kohlenstäbe ein gleichmässig vertheiltes Licht von schöner Farbe erhalten wird. Die Firma Ganz & Comp. erzeugt Wechselstrombogenlampen mit zu einander schief gestellten, gegen die

Horizontale geneigten Stiften; die Lampen können in Serie zu 3 an 105 *V* angeschlossen werden und verbrauchen bei 500 *NK* pro Lampe 0·86 *W* pro 1 *NK*. Die weitgehendste Theilung des Lichtes erreicht Körting mit seinen Dauerbrandlampen, welche in Serie zu 6 an 220 *V* angelegt werden. Am wirthschaftlichsten zeigten sich in dieser Schaltung fünf Lampen in Serie; die Brenndauer beträgt ca. 20 Stunden. In Amerika werden zur Strassenbeleuchtung häufig in Serie geschaltete Wechselstrombogenlampen mit eingeschlossenem Lichtbogen verwendet; die Lampen sind an Transformatoren für constanten Strom angeschlossen. Bei 450 *W* Verbrauch haben diese Lampen die gleiche mittlere horizontale Lichtstärke wie Gleichstrombogenlampen. Die Betriebskosten sollen sich niedriger stellen als bei den letzteren.

Die Nernstlampe sowie die neue Auerlampe waren in Paris ausgestellt; jedoch ist die letztere noch nicht in Verkehr gesetzt worden.

Auf dem Gebiete der elektrischen Beleuchtung von Eisenbahnzügen ist das System Vicarino zu erwähnen, welches neuerdings auf den französischen Ostbahnen eingeführt wird. Für jeden Wagen sind 10 Lampen zu 8—10 *NK* vorgesehen. Die Kosten sollen sich zu 2 h pro Lampenstunde stellen.

Die Einführung des elektrischen Betriebes auf Strassen- und Stadtbahnen ist in steter Zunahme begriffen. Durch Drehstromvertheilung mit Unterstationen ist es möglich, selbst bei ausgedehnten Bahnnetzen, die gesammte elektrische Energie an einer Stelle im Schwerpunkte des Netzes zu erzeugen.

Die drei grössten Städte der Welt haben im verflossenen Jahr Strassenbahnen nach diesem System dem Verkehr übergeben. In ihrer Ausdehnung die grösste ist die Metropolitan Street Railway in New-York, die gegenwärtig eine Geleislänge von 132 *km* hat (nach dem vollständigen Ausbau 530 *km*). In der Centrale wird Drehstrom von 6600 *V* erzeugt, der in sechs Unterstationen auf 6phasigen Strom von 350 *V* Phasenspannung transformiert und in Umformern auf Gleichstrom von 550 *V* umgewandelt wird.

Das gleiche System ist bei der Central London Underground Railway eingehalten, die in 9·2 *km* Länge einen Stadttheil in Tunnels durchkreuzt, welche ca. 20 *m* unter dem Strassenniveau liegen. In der Centrale sind sechs Drehstromgeneratoren zu 850 *KW*, bei 5000 *V* und 25 ∼ aufgestellt. Die Strecke ist in vier Sectionen getheilt, die von Unterstationen mit Gleichstrom von 500 *V* gespeist werden. Die Stromzuführung geschieht durch eine dritte, isolierte Schiene. Es werden ganze Züge, aus mehreren Waggons für je 48 Personen Fassungsraum bestehend, von einer 4achsigen Locomotive befördert; diese enthält vier Motoren zu 117 *PS* und braucht 170 *A*. Die Passagiere werden von der Strasse durch elektrische Aufzüge zu den Perrons befördert.

Zur Zeit der Ausstellung wurde die Pariser Untergrundbahn dem Verkehr übergeben. Die Strecke ist 11 *km* lang, hat 16 Stationen und liegt 6—8 *m* unter dem Strassenniveau. Auch hier geschieht die Stromzuführung durch eine dritte Schiene, welche von Unterstationen aus mit Gleichstrom von 600 *V* gespeist wird; diese erhalten von der Centrale 5000 *V* Drehstrom und sind ausser den Transformatoren und Umformern noch mit einer Accumulatorenbatterie für 1800 Amp.-Std.-Cap. und mit Spannungserhöhern ausgerüstet. Es verkehren nicht ganze Züge wie in London, sondern Motorwagen mit Anhängewagen in 10 Min. Intervallen. Nach einem ähnlichen System ist die Strassenbahn in Nizza eingerichtet, die von der 32 *km* entfernten Centrale in Mesela Drehstrom von 10.000 *V* erhält, der in einer Unterstation auf 550 *V* Gleichstrom umgewandelt wird. Nach Vollendung der städtischen Centrale sollen auch die Strassenbahnen in Wien nach dem gleichen Principe mit Strom versorgt werden.

Die Mehrzahl der Strassenbahnen hat Oberleitung und Schienenrückleitung. Von 429 Linien, die im Juli des Jahres 1899 in Europa in Betrieb waren, besitzen 385 Linien Oberleitung, 17 Linien unterirdische Stromzuführung. In Paris war während der Ausstellungszeit auf einer kurzen Strecke das Contactknopfsystem Diatto in Verwendung. In Vincennes wurde das System von Lombard-Gérin versucht. Nach diesem System lauft der Wagen nicht auf Schienen. Hin- und Rückleitung (Gleichstrom) sind oberirdisch angeordnet. Die Stromabnahme geschieht durch einen kleinen Contactwagen, der den Strom zum Motorwagen führt und durch einen auf ihm untergebrachten Drehstrommotor vorwärtsbewegt wird. Der Drehstrom wird vom Motor des Wagens abgenommen, so dass dadurch ein bestimmtes Verhältnis zwischen beiden Bewegungen hergestellt ist.

Mit der fortschreitenden Vermehrung der elektrischen Bahnen mit oberirdischer Zuleitung steigern sich auch die damit verbundenen Unzukömmlichkeiten, die hauptsächlich in der Gefährdung der Passanten und in der elektrolytischen Zersetzung der unterirdisch verlegten Rohre bestehen. Diese sehr wichtigen Fragen harren noch immer einer endgiltigen Lösung. Dem erstgenannten Uebelstand sucht man zum Theil durch parallel zur Oberleitung angebrachte geerdete Schutzdrähte zu begegnen, welche die Gefahren gerissener Telephondrähte verringern; der Erfolg dieser Einrichtung, welche auch in Wien durchgeführt werden soll, wird vielfach bestritten. Um die Wirkung vagabundierender Ströme auf Rohrleitungen abzuschwächen, hat Kapp ein in Bristol und Dublin zur Ausführung gelangtes Verfahren vorgeschlagen, das darin besteht, durch eine mit dem Stromerzeuger in Serie geschaltete Zusatzdynamo das Schienenpotential herabzusetzen. Der Anker der Zusatzdynamo ist durch ein Kabel mit der Schiene in einem entfernten Punkte, die Erregung der Maschine durch ein zweites Kabel mit der Oberleitung in demselben Punkt verbunden. Nach den vorgenommenen Messungen gelang es durch diese Anordnung, die Schienenspannung von 10 *V* auf 2 *V* herunterzusetzen.

Der elektrische Betrieb auf Vollbahnen ist in langsamer Zunahme begriffen, besonders in der Schweiz und in Italien, wo der Mangel an Kohle und der Reichthum an Wasserkräften diesen Betrieb als den wirthschaftlicheren erscheinen lassen. Wie die im letzten Jahre von Ganz & Comp. und Siemens & Halske in Berlin im grossen Massstabe angestellten Versuche zeigen, ist für solche Bahnen, wo auf verhältnismässig langen Strecken schwere Züge mit grosser Geschwindigkeit in grossen Zwischenräumen verkehren sollen, der Betrieb mit hochgespanntem Drehstrom ökonomischer, als der mit einer Anzahl längs der Strecke vertheilter Gleichstromcentralen. Bei der Versuchbahn von Siemens & Halske wird

aus der Oberleitung Drehstrom von 10.000 *V* abgenommen und im Wagen auf die Motorspannung von 750 *V* heruntertransformiert. Die erste Anwendung der elektrischen Traction für Vollbahnen im grösseren Styl wird auf der 106 *km* langen Linie Lecco-Chiavenna der ital. Mittelmeerbahn erfolgen, die gegenwärtig von der Firma Ganz & Comp. für den elektrischen Betrieb umgebaut wird. In der Kraftstation wird Drehstrom von 15.000 *V* erzeugt, der durch längs der Strecke vertheilte Transformatoren auf 3000 *V*, d. i. die Spannung in der Oberleitung, herabgesetzt wird.

Die Allgemeine Elektricitätsgesellschaft in Berlin, hat in Paris eine elektrische Locomotive von 24 *t* Gewicht aufgestellt, welche Züge bis 300 *t* mit 30 *km* Geschwindigkeit befördern kann und mit zwei Gleichstrom-Nebenschlussmotoren für ca. 300 *PS* bei 500 *V* ausgerüstet ist.

In Oesterreich betrug die gesammte Betriebslänge der elektrischen Strassenbahnen nach den Ergebnissen des III. Quartals 1899 215 *km* gegen 145 *km* im Vorjahre; Ungarn hat 150·5 *km* Strassenbahnen und 16·4 *km* Vicinalbahnen.

Die Ergebnisse der Wett- und Versuchsfahrten mit Elektro-Automobilen haben gezeigt, dass dieses Fahrzeug in technischer und wirthschaftlicher Beziehung mit den durch Dampf- und Explosionsmotoren betriebenen erfolgreich wetteifern kann. In Amerika wird das Elektromobil besonders für den Warenzustelldienst in grossen Geschäftshäusern wegen seiner wirthschaftlichen Vortheile gegenüber dem Pferdetrieb herangezogen. Es sind in letzter Zeit neue für den Automobilbetrieb geeignete Typen von Motoren und Accumulatoren geschaffen worden.

Die Verwendung von Accumulatoren für Tractionszwecke ist bereits eine weitausgebreitete. Einige neue Constructionen aus gerolltem Bleiblech (Majert, Monobloc), mit welchen die belgischen Staatsbahnen gute Erfolge erzielt haben, ermöglichen eine maschinelle Herstellung der Platten.

Im vergangenen Jahre hat eine grosse Anzahl von Fachcongressen in Europa und Amerika stattgefunden. Besondere Erwähnung verdienen der internationale Congress der Physiker und der internationale Elektrotechniker-Congress in Paris, sowie der Verbandstag deutscher Elektrotechniker in Kiel. Auf dem Pariser Congress wurde die C.-G.-S.-Einheit des magnetischen Feldes mit dem Namen „Gauss", die des magnetischen Flusses mit dem Namen „Maxwell" angenommen. Der Verbandstag in Kiel hat Sicherheitsregeln für elektrische Bahnanlagen herausgegeben, die bestehenden Sicherheitsvorschriften durch Sonderbestimmungen für Theater-Installationen und Schaustellungen ergänzt, und die von der Commission vorgeschlagenen Normalien für Glühlampenfassungen mit Edisongewinde angenommen.

(Fortsetzung folgt.)

## Die Gleichstromfabrikate der Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft Wien auf der Pariser Weltausstellung 1900.

Bei Entwurf und Construction ihrer Gleichstrommaschinen und Motoren, gieng die Vereinigte Elektricitäts-Actiengesellschaft davon aus, dass alle ihre Typen in Bezug auf Funkenbildung derart dimensioniert sein müssen, dass in Anbetracht der fast durchgängig rohen Behandlung der in Betrieb befindlichen Maschinen die Funkengrenze wesentlich höher als die normale Belastung liegen muss. Es ist niemals zu vermeiden, dass nicht, besonders bei kleinen Motoren, ein plötzlicher Belastungsstoss bis zum $1^1/_2$fachen, ja bis zum doppelten der Normalleistung eintreten kann. Die Erfahrung lehrt sogar, dass eine solche Belastung nicht blos einige Minuten, sondern sogar Viertelstunden von einer solchen Maschine übernommen werden muss.

Es ist nur billig, dass der Abnehmer bei einem solchen Zufall, der im allgemeinen nicht gut vorhergesehen werden kann, nicht sofort in die Lage kommt, ein so heftiges Feuer im Collector zu erleben, dass dessen Bestand und Gebrauchsfähigkeit Schaden erleidet.

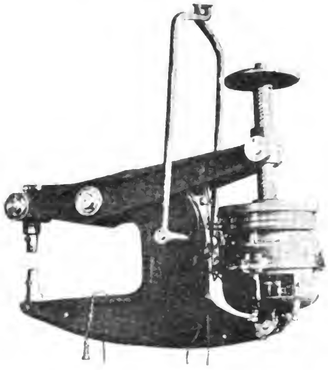


Fig. 1.

Infolgedessen sind alle Maschinen von dem Gesichtspunkte aus construiert, dass sie das $1^1/_2$ bis 2fache des normalen Belastungsstromes ohne gefährliche Funkenbildung aushalten können. Die Normalleistung wird dann nur durch die Erwärmung in Dauerbetrieb einerseits und durch den Wirkungsgrad andererseits begrenzt.

Die Folge davon ist, dass insbesondere bei den Aufzugsmotoren der Type Z, welche weiter unten beschrieben ist, es erreicht wurde, diese mit dem doppelten der Normalleistung zu belasten, was im Hinblick darauf zulässig ist, dass Aufzugsmotoren niemals dauernd beansprucht werden, und infolgedessen auch eine Erwärmung nicht zu befürchten ist.

In der stattlichen Reihe von Gleichstromfabrikaten, mit denen die Vereinigte Elektricitäts-Actiengesellschaft Wien auf der Pariser Weltausstellung vertreten war, dürfte wegen ihrer Originalität eine elektrische Nietmaschine (Fig. 1),

welche diese Firma nach System und Patent K o d o l i t s c h ausgeführt hat, besonders ins Auge fallen.

Die Maschine, welche wegen ihrer Kleinheit und ihres gedrängten Baues besonders bemerkenswerth

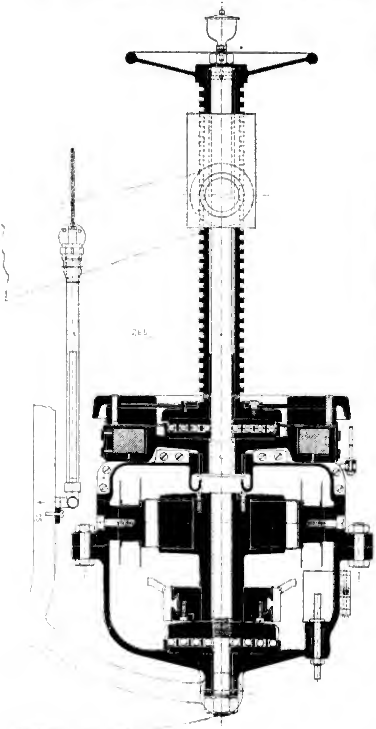


Fig. 2.

erscheint, ist für eine Leistung von 1200 $^3/_4$" Nieten pro Stunde bestimmt und ausprobiert. Sie ist bereits in vielen Exemplaren, besonders auf Schiffswerften und Kesselfabriken jeder Art im Betrieb und kann auf ausgezeichnete Erfahrungen bereits zurückblicken. Die Einzelheiten dieser Maschine sind aus der Fig. 2 zu ersehen.

Das Princip der Maschine beruht im Wesentlichen darauf, dass von einem Elektromotor, welcher als Kapseltype ausgebildet ist, mittelst einer elektrischen Kuppelung eine Schwungmasse beschleunigt wird, deren lebendige Energie in dem kurzen Augenblicke des Nietens in eine Druckwirkung umgewandelt wird. Es ist auf solche Weise möglich, einen Druck bis zu 40 $t$ auf die Niete auszuüben, welcher hinreicht, um zolldicke Nieten mit einem Schlage zu schliessen. Von der Kupplung ist der eine mit der Erregerspule versehene Theil mit dem Anker des Motors starr verbunden und rotiert daher mit. Die Bewegung wird auf den zweiten, als Schwungmasse ausgebildeten Theil der Kupplung nur dann übertragen, wenn der erste Theil der Kupplung erregt ist.

Aus der Schnittzeichnung (Fig. 2) ist ersichtlich, dass sämmtliche Lager als Kugellager ausgeführt sind. Der Motor rotiert zunächst leerlaufend mit dem einen Kupplungstheile, wobei deren Spule, welche im Nebenschluss zum Motor gelegt ist, noch nicht erregt ist. Schliesst man einen in der Hand des Arbeiters befindlichen Contactknopf, so fliesst durch die Erregerspule der Kupplung ein Strom; dadurch wird die Spule kräftig magnetisiert und zieht die eiserne Schwungmasse an, diese wird durch Reibung und Inductionswirkung mitgerissen und bewegt eine an ihr befestigte Spindel, auf welcher eine Mutter beweglich ist, die, mit dem Niethebel verbunden, die Nietbewegung ausführt. In dem Momente, wo die Mutter hinauf geht und der Stempel die Niete berührt, wird, wie aus dem

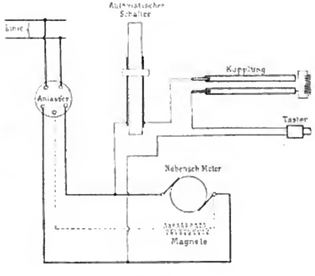



Fig. 3.

Schaltungsschema (Fig. 3) ersichtlich ist, der Strom unterbrochen, damit der Motor keinen Kurzschluss erleidet. Durch den Anprall auf die Niete wird der Hebel automatisch zurückgeschleudert, die Mutter geht wieder in ihre ursprüngliche Lage zurück, der automatische Ausschalter schliesst den Strom und das Spiel kann von Neuem beginnen.

Es sei darauf hingewiesen, dass infolge Zuhilfenahme dieser Schwungmasse die elektrische Energie nicht direct zur Erzeugung des Druckes benützt wird, sondern nur die aufgespeicherte mechanische Energie.

Die anerkannten Vortheile, welche der elektrischen Energieübertragung überall nachgerühmt werden, dürfen für das elektrische Nieten ganz besonders in Anspruch genommen werden.

Die Uebelstände, welche sich bei dem hydraulischen Nieten einestheils wegen der schwerfälligen Vertheilung der Kraftzuführung, anderntheils wegen der Gefahr des Einfrierens, da meistentheils im Freien genietet zu werden pflegt, herausgestellt haben, lassen die Vorzüge der elektrischen Kraftvertheilung auf diesem Gebiete ganz besonders erscheinen.

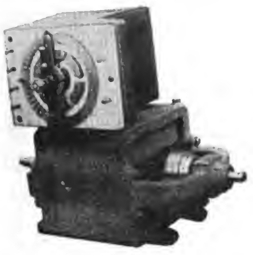


Fig. 4.



Fig. 5.

Der Energieverbrauch dieser elektrischen Nietmaschine beträgt während der Zeit der Massenbeschleunigung ca. 5000 *W*, während der übrigen Zeit etwa 700 *W*.

Wie in diesem Falle, so lässt sich durchgehends das Bestreben der Firma bei allen ausgestellten Fabrikaten verfolgen, den Elektromotor mit der angetriebenen Maschine möglichst constructiv und organisch zu verbinden. Ebenso wie die elektrischen Eigenschaften des Motors selbst auf das Genaueste der Werkzeugmaschine angepasst werden. Ein Beispiel hiefür ist ebenso wie bei der Drehstromabtheilung dieser Firma auch auf diesem Gebiete die Verwendung des Elektromotors für den Betrieb von Aufzugsmaschinen. Für diesen Zweck hat die Firma eine Specialtype ausgearbeitet, welche sich als besonders geeignet für hohe Ueberlastbarkeit, plötzliche Stromstösse und geringe Funkenbildung mit bei Vor- und Rücklauf feststehenden Bürsten erwiesen hat. Die Abbildungen Fig. 4 und 5 stellen derartige Motoren in offener und verkapselter Form dar. In Paris waren diese Motoren, darunter auch solche mit aufgebautem Reversierapparat ausgestellt. Die Probe eines Motors dieser Type ergab, dass der Motor bei 500 Touren pro Minute einen Wirkungsgrad von 82% besitzt. Die Prüfung der verschiedenen Verluste geschah dabei mit Hilfe der Methode von Dettmar (E.T.Z. Heft 11, 1899).

Es sei besonders darauf hingewiesen, dass für diese Type eine Form mit übergreifenden Spulen gewählt wurde, deren Eigenschaft es ist, das Feld ganz besonders kräftig in der Richtung der feststehenden Ampèrewindungen festzuhalten, dergestalt, dass die Rückwirkung fast gar keinen Einfluss mehr ausübt. Um eine möglichst geringe Raumbeanspruchung für die Wickelung des Ankers an den Stirnseiten zu erzielen, war es nothwendig, den Anker als Grammering auszubilden, eine Form, welche sich auch für die häufig vorkommenden hohen Spannungen bis zu 600 *V* von Vortheil erwiesen hat.

(Fortsetzung folgt)

## Der neue deutsche Zolltarif für Elektrotechnik.

Bereits vor zwei Jahren hat der Verband Deutscher Elektrotechniker eine „wirthschaftliche Commission" gewählt, welche sich u. a. mit der Vorbereitung der Handelsverträge und der Aufstellung eines Waarenverzeichnisses der elektrotechnischen Industrie zu befassen hatte. Nach den auf dem letzten Verbandstage in Kiel abgegebenen Erklärungen hat die Commission schon erhebliche Resultate erzielt. Ihren Bemühungen ist es gelungen, bei den in Betracht kommenden Behörden eine weitgehende Berücksichtigung der Elektrotechnik zu erreichen, welche anfangs in dem im Reichsschatzamte des Innern ausgearbeiteten „Entwurf einer neuen Anordnung des deutschen Zolltarifs" höchst stiefmütterlich behandelt worden war. Nach langen Vorarbeiten, von denen die productionsstatistischen Erhebungen besondere Beachtung bei den Behörden fanden, wurden die Vorschläge der Commission mit wenigen Abänderungen in den definitiven amtlichen Entwurf des Zolltarifschemas aufgenommen. (Anm.: Besonderes Verdienst erwarb sich hierbei der Geschäftsführer der Commission, Herr Dr. R. Börner, welcher den Entwurf ausarbeitete, den Gedankenaustausch zwischen den Verbandsmitgliedern persönlich vermittelte und die bei solchen Fragen unvermeidliche Verschiedenheit der Ansichten auszugleichen hatte. Auch die vorliegende Veröffentlichung ist seiner Anregung zu verdanken.) Die Nomenclatur geht von dem Gesichtspunkte aus, dass es im Interesse der Industrie liege, ihre einzelnen Artikel im Zolltarif vollzählig dem Namen nach aufgeführt zu sehen. Denn je grösser die Zahl der Positionen im neuen Tarif sein würde, um so leichter werde für einen bestimmten Artikel eine Zollermässigung oder Erhöhung durchzusetzen sein. Ein detaillierter Tarif gebe auch bei den amtlichen Verhandlungen eine Waffe zur Erreichung von Erleichterungen, Gegenbegünstigungen u. s. w. in die Hand. Schliesslich werde dadurch eine Basis für eine weitere ausführliche Ein- und Ausfuhrstatistik elektrotechnischer Erzeugnisse geschaffen, wie sie äusserst wünschenswerth sei. Thatsächlich sind auch alle diese Momente von den Interessenten anerkannt worden und der Zolltarifentwurf, den wir später abgedruckt bringen, ist äusserst specialisiert. Bei dem von der hiesigen Handels- und Gewerbekammer inaugurierten Entwurf eines neuen österr. Zolltarifs für elektrische Maschinen, Apparate und elektrotechnische Bedarfsgegenstände tritt dieses Streben nach Detaillierung weniger zu Tage und bei der am 25. September darüber abgehaltenen Enquête wurde vielfach eine Zusammenziehung derjenigen Positionen, für welche der gleiche Zollsatz in Vorschlag gebracht worden ist, gefordert. Massgebend war dabei neben anderen Gründen die Ansicht, dass eine reichhaltige Nomenclatur zu Scherereien seitens der niederen Zollorgane bei der Zollbehandlung führen könnte und dass zahllose Differenzen sich ergeben möchten, wenn nicht sachverständige Beamte angestellt würden. Aus der

nachstehenden Tabelle,*) die neben dem deutschen Tarif die entsprechenden von der heimischen Industrie vorgeschlagenen Positionen bringt, wird sich der Leser selbst sein Urtheil bilden können.

| | |
|---|---|
| **Nr. 1366.** Dynamomaschinen, Elektromotoren, Umformer, sowie fertig gearbeitete Anker und Collectoren; Transformatoren u. Drosselspulen.<br>Anmerkung: Maschinen, mit denen ein Dynamo-Generator oder Motor zusammengebaut ist, unterliegen dem Zollsatze der nicht elektrischen Maschinen. | **Nr. 1.** Dynamomaschinen, Elektromotoren, elektrische Locomotiven, Transformatoren (Umformer), rotierend oder ruhend, auch in Verbindung mit ärztlichen und anderen Bohrapparaten mit Ventilatoren u. s. w.<br>*a)* vollständige Maschinen<br>1. bis 500 *kg*<br>2. über 500 bis 3000 *kg*<br>3. „ 3000 „ 8000 „<br>4. „ 8000<br>Anmerkung: Wagen für den elektrischen Betrieb können je nach Wunsch der Partei auf eine der folgenden Arten verzollt werden:<br>*a)* Wenn der Motor abmontiert und gesondert zur Verzollung gebracht wird, ist dieser nach Tarif P. 1. der Wagen selbst dagegen nach jener T. P. zu verzollen, unter die er seiner sonstigen Beschaffenheit nach fällt.<br>*b)* Wird der Motor nicht abmontiert, sondern zusammen mit dem Wagen zur Verzollung gebracht, so gelangt jener Zollsatz zur Einhebung, unter den der Wagen seiner sonstigen Beschaffenheit nach fällt und ausserdem ein Zuschlag von fl 2·— für je 100 *kg* des Gesammtgewichtes vom Wagen und Motor. |
| **Nr. 1367.** Elektricitätssammler und deren Ersatzplatten (Elektroden), beide nicht in Verbindung mit Celluloid oder Hartgummi; Zubehörtheile von solchen Elektricitätssammlern, falls diese mit den Sammlern in fester Verbindung stehen oder in derselben Frachtsendung eingehen. | **Nr. 14.** Bleiplatten für Elektricitätssammler (Accumulatoren), Elektricitätssammler auch in Verbindung mit anderen Stoffen. |
| **Nr. 1368.** Elektricitätssammler und deren Ersatzplatten (Elektroden) beide in Verbindung mit Celluloid oder Hartgummi. Zubehörtheile von solchen Elektricitätssammlern; falls diese mit den Sammlern in fester Verbindung stehen oder in derselben Frachtsendung eingehen.<br>Anmerkung: Zu den Zubehörtheilen gehören Isolatoren für Zellen und Gestelle, Säuremesser, Revisionslampen, Isolierröhren, Gefässe, Glasscheiben u. a. | |
| **Nr. 1369.** Kabel zur Leitung elektrischer Ströme infolge ihrer Umschliessung mit Schutzhüllen aus Metall in Form von Hülsen (Mänteln), Blechen, Drähten aller Façons, Bändern oder dergleichen, geeignet zur Verlegung im Wasser oder Erde. | **Nr. 13.** Draht und Drahtseile aus Eisen oder anderen unedlen Metallen oder Legierungen mit Gespinstfasern aller Art, Asbest, Papier oder anderen Stoffen, isoliert, auch in Verbindung mit Kautschuk, Guttapercha oder deren Ersatzstoffen. |
| **Nr. 1370.** Isolierte Drähte, Litzen und Geflechte:<br>*a)* Drähte, Litzen und Geflechte aus unedlen Metallen oder aus Legierungen unedler Metalle, auch mit einem metallischen Ueberzug versehen, durch imprägnierte oder nicht imprägnierte Gespinnstfäden aller Art, Asbest, Papier oder andere Stoffe isoliert, nicht in Verbindung mit Seide, Kautschuk, Guttapercha oder Ersatzstoffen von Kautschuk oder Guttapercha, Waaren aus solchen Drähten, Litzen und Geflechten.<br>*b)* unter *a)* aufgeführte Drähte, Litzen und Geflechte in Verbindung mit Seide; Waaren aus solchen Drähten, Litzen und Geflechten.<br>*c)* Drähte, Litzen und Geflechte aus unedlen Metallen, oder aus Legierungen unedler Metalle auch mit einem metallischen Ueberzug versehen, durch Kautschuk, Guttapercha oder deren Ersatzstoffe isoliert, auch in Verbindung mit imprägnierten oder nicht imprägnierten Gespinnstfäden aller Art, Asbest, Papier oder anderen Stoffen; Waaren aus solchen Drähten, Litzen und Geflechten. | **Nr. 12.** Leitungen für elektrische Beleuchtung oder Kraftübertragung, für Telegraphen oder Telephone, welche über der Isolation eine Metallbewehrung tragen. |
| **Nr. 1371.** Apparate und ihre Zubehörtheile für elektrische Beleuchtung, Kraftübertragung und Elektrolyse, als Ausschalter, Umschalter, Steckcontacte und Anschlussvorrichtungen, Sicherungen, Abzweigdosen, Fassungen, Regulatoren und Einschaltapparate mit oder ohne die entsprechenden Widerstände, Bogenlampen - Widerstände, einerlei, ob letztere bei den Artikel aus Drähten, Streifen oder dergleichen bestehen; Zellenschalter, Bogenlampen, Indicatoren, Blitzschutzapparate, Erdschluss - Anzeiger, Condensatoren für Betriebszwecke, Spannungswecker, Befestigungswecker, Befestigungs-, Isolations-, Verbindungs- und Contactvorrichtungen für blanke Leitungen, Steuerungsvorrichtungen für Fahrzeuge und dergl. bestehend aus Metalltheilen, auch in Verbindung mit Porzellan, Glas, Holz, Schiefer, Marmor, Hartgummi, Papier oder anderen gewöhnlichen Stoffen. | **Nr. 7.** Ein-, Aus- und Umschalter, Wandcontacte, Abzweigdosen, Fassungen (Glühlampenhälter).<br>**Nr. 8.** Andere Apparate für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung, Sicherungen und sonstige nicht besonders benannte elektrotechnische Apparate und deren Bestandtheile wie: Regulatoren, Widerstände, Wendeanlasser, Controller, Drosselspulen, Hochspannungsschalter, Zellenschalter, automatische Ausschalter für Starkströme, Scheinwerfer, Bogenlampen, Reflectoren, Sicherungen und Sicherungsplatten, Lamellen, Schalttafeln u. s. w. |
| **Nr. 1372.** Schalttafeln aus Marmor, Schiefer, Holz u. s. w. mit aufmontierten Apparaten und den für die Verbindung derselben dienenden Verbindungsleitungen, | (s. Pos. 8) |
| **Nr. 1373.** Messgeräthe und deren Zubehör, sowie elektromedicinische Apparate.<br>*a)* Mess-Zähl- und Registrierapparate, als Zeigergalvanometer, Strom - Spannungs- Leistungs- und Widerstands- | **Nr. 4.** Elektrotechnische Mess-, Zähl- und Registrierapparate, Volt-, Ampère- und Wattmeter, Gesprächszähler, Messbrücken u. s. w.<br>*a)* im Einzelgewichte von weniger als 5 *kg*, |

*) Gelegentlich der oberwähnten Besprechung vom 25. September wurden einzelne Abänderungen der vorgeschlagenen Tarifierung beschlossen, die hier bereits, soweit sie uns bekannt wurden, berücksichtigt sind.

| | |
|---|---|
| messer jeder Art, auch mit Schreib-Contact- und Signalvorrichtungen; Phasenmesser, Elektricitätszähler, Einzelwiderstände und Rheostate, Condensatoren und Inductoren zu Messzwecken; Spiegelgalvanometer und Elektrodynameter, Normalelemente, Voltmeter, magnetische Messinstrumente, wie Magnetometer, Barometer, Inclinatorien, Erdinductoren und Feldstärkemesser (Wismuthspiralen), Elektromagnete. | *b)* im Gewicht von 5 *kg* und darüber. **Nr. 5.** Glasröhren nach Geissler, Crook und Hittorf, Röntgen, Furlan-Moore u. s. w. |
| *b)* Fernmesser, wie Temperatur- und Wasserstandsanzeiger, Fernanzeiger für Schiffe. | |
| *c)* Vorschalte- und Nebenschlusswiderstände, wenn solche nicht mit Messgeräthen zusammengebaut sind. | |
| *d)* Apparate und Instrumente für ärztliche und zahnärztliche Zwecke zur Untersuchung und Behandlung von Kranken unter Anwendung von Elektricität, wie z. B. Apparate zur Erzeugung von galvanischen Strömen und Röntgenstrahlen unter Anwendung von Elementen, Accumulatoren oder an Gleichstrom angeschlossenen Widerständen; Apparate zur Erzeugung von Inductionsströmen, unter Anwendung von Elementen oder Accumulatoren, sowie magneto-elektrische Inductionsapparate; Apparate zur Anwendung hochgespannter Ströme für ärztliche und zahnärztliche Zwecke unter Anwendung von Influenzmaschinen, Transformatoren und Funkeninductoren; Apparate und Instrumente zur Anwendung des elektrischen Lichtes zu Heilzwecken (Lichtbäder, Bestrahlungsapparate), Apparate und Instrumente zur Anwendung der Elektricität zu operativen Zwecken (galvanokaustische Apparate); Apparate für Beleuchtung von Körperhöhlen und zur directen Beleuchtung eines Operationsfeldes. (Bemerkt wird zu Unterposition *d)*, dass die Frage der Zollfreiheit wissenschaftlicher ärztlicher Instrumente besonderen Erwägungen unterliegen wird.) | **Nr. 6.** Andere elektrophysikalische und medicinische Apparate und deren Theile; elektrische Heiz- und Kochapparate. |
| **Nr. 1374.** Bogenlampen und deren Gehäuse. *a)* Bogenlampen. *b)* complete Gehäuse für Bogenlampen in Verbindung mit Glasglocken, auch umsponnen; lichtstreuende Reflectoren. | (s. Pos. 8.) |
| **Nr. 1375.** Scheinwerfer. | (s. Pos. 8.) |
| **Nr. 1376.** Glühlampen | **Nr. 9.** Elektrische Glühlampen und deren Bestandtheile. Anmerkung: Montierte, eingehende Bestandtheile von elektrischen Lampen, welche keinem anderen Zweck, als dem der Zusammensetzung solcher Lampen dienen können, sind nach Tarif Nr. 9 zu verzollen. Unmontiert eingehende derlei Bestandtheile, welche für den Gebrauchszweck der Lampen untergeordnete Bedeutung haben, wie Glaskugeln, Gehäuse, Aufzugvorrichtungen, sind nach Beschaffenheit des Materials zu verzollen, ebenso unmontierte Messingringe und Contacte für Sockel elektrischer Glühlampen. |
| **Nr. 1377.** Telegraphenapparate: Klopf-, Schreib-, Druck- und Zeigertelegraphen; Wächtercontrolleinrichtungen, telegraphische Signalgeber, wie Feuertelegraphen, Läutewerke und Haustelegraphen. | **Nr. 3.** Telegraphenapparate, Feuer- und Haustelegraphen, Läutewerke, elektrische Eisenbahn-Sicherungs-Apparate, Signaltelegraphen u. s. w., elektrische Eisenbahnweichen; Blitzschutzvorrichtungen und Blitzableiter. |
| **Nr. 1378.** Fernsprechapparate und deren Bestandtheile, wie Mikrophone, Telephone, Mikrotelephone, telephonische Umschaltervorrichtungen, Fernsprech-, Wand- und Tischstationen, Linienwähler, Vielfachumschalter und deren Zubehör, Magnetinductoren, Gesprächszähler. | **Nr. 2.** Telephone und Mikrophone, auch in Verbindung mit Läutewerken oder anderen Apparaten. |
| **Nr. 1379.** Eisenbahnsicherungsapparate. | (s. Pos. 3.) |
| **Nr. 1380.** Galvanische Elemente (auch Trockenelemente) und Thermoelemente. | **Nr. 15.** Galvanische Thermo- und Trockenelemente, fertig montiert oder zerlegt. **Nr. 10.** Künstliche formbare Kohle, nicht graphitiert: *a)* ungeformt; *b)* Kohlenplatten für Elemente, Kohlen, Kohlenbürsten für Dynamomaschinen, Contactschleifbürsten; *c)* andere geformte Kohle. **Nr. 11.** Graphitierte Kohlen aller Art, ungeformt oder geformt. |

Was die für die einzelnen Positionen in Vorschlag gebrachten Zollsätze anlangt, so sind die diesbezüglichen Verhandlungen streng vertraulich geführt worden, sodass wir nicht ermächtigt sind, Ziffern zu nennen. Nur so viel sei gesagt, dass von den österreichischen Fabrikanten fast durchwegs eine Erhöhung der bestehenden Tarife bezw. neue Sätze verlangt werden, die stellenweise nicht mehr als Schutzzölle, sondern nur als Prohibitivzölle aufgefasst werden können. Es ist hier nicht der Ort, die bei den Verhandlungen zum Ausdruck gekommenen und auch zum Durchbruch gelangten Ansichten einer Kritik zu unterziehen; die in den Anschauungen der Schutzzöllner und Freihändler herrschenden Gegensätze sind auch so principieller Natur und so tiefgehend, dass sie unüberbrückbar scheinen. Wenn nun aber bei der Enquête die ersteren ihre Meinung durchgesetzt haben, so ist doch nicht ausser Acht zu lassen, dass die gegentheiligen Ansichten nicht nur von den Vertretern der Installationsbranche, in deren Interesse naturgemäss eine Erleichterung des Imports liegt, sondern auch von einem Theil derjenigen Industriellen geäussert wurden, deren Fabrikation entweder schon jetzt auf einer Höhe steht, welche ausländische Concurrenz nicht zu scheuen braucht, oder in absehbarer Zeit diese Entwicklungsstufe erreichen wird, so dass für ihre Zollpolitik mehr die Ermöglichung bezw. Förderung des Exports, als die Absperrung des inländischen Marktes massgebend sein musste. Bei der hohen Stufe, auf der unbestritten schon heute die elektotechnische Industrie in der

Monarchie steht, ist anzunehmen, dass die Zahl derartiger Fabrikationsbetriebe im Laufe der nächsten Vertragsperiode noch ganz erheblich zunehmen wird, und die Vorsicht gebietet, schon jetzt darauf Rücksicht zu nehmen. Es dürfte vielleicht auch nicht unangebracht sein, hierbei auf den Mahnruf eines der hervorragendsten Handelspolitiker unseres Landes Alexander v. Matlekovits hinzuweisen, der vor wenigen Tagen erst vor den von der Vernichtung der Vertragspolitik drohenden Gefahren gewarnt und einen Appell an Handel und Industrie gerichtet hat, sich gegen die Rückkehr zur Zollautonomie zu wehren.

*F. H.*

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Freistadt** in Oberösterreich. (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine elektrische Kleinbahn vom Bahnhofe Freistadt bis zur Stadt Freistadt.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Eduard Thum jun. in Linz die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn vom Bahnhofe Freistadt in Oberösterreich der k. k. Staatsbahnlinie Budweis—Klein-Reifling bis zur Stadt Freistadt im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer von sechs Monaten ertheilt.

**Königswart** in Böhmen. (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine elektrische Kleinbahn von der Station Königswart-Sangerberg nach Marienbad.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Zweigbureau der bayerischen Elektricitäts-Gesellschaft „Helios" in Karlsbad die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn von der Station Königswart-Sangerberg der Staatsbahnlinie Wien—Eger über Königswart nach Marienbad im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

*b) Ungarn.*

**Budapest**, 22. December 1900. Die Budapest-Umgebung elektrische Strassenbahngesellschaft hat ihre Magyerer Linie um ungefähr 1 *km* verlängert. Die technischpolizeiliche Begehung der Verlängerungslinie hat am 21. December 1900 stattgefunden, und ist dieselbe nach der Begehung dem öffentlichen Verkehre übergeben worden. *M.*

### Patentnachrichten.

Mitgetheilt von Ingenieur

Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente.

Classe

21. Pat.-Nr. 3006. Dynamomaschine für Gleichstrom und Drehstrom. — Victor Karmin, Ingenieur in Wien. 15./8. 1900.

„ Pat.-Nr. 3007. Drucktelegraph. — Firma: The International Typal Telegraph Company in Detroit (U. St. A.). 15./8. 1900.

„ Pat.-Nr. 3011. Elektrisches Messgeräth. — Harry Philips Davis, Elektrotechniker in Pittsburgh, und Frank Conrad, Elektrotechniker in Wilkinsburg (V. St. A.). 15./8. 1900.

„ Pat.-Nr. 3012. Verfahren zur Herstellung von elektrischem Widerstandsmaterial. — Firma: W. C. Heraeus in Hanau. 15./8. 1900.

„ Pat.-Nr. 3014. Maximal-Stromausschalter. — Arthur Malignani, Elektrotechniker in Udine. 15./8. 1900.

### Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Actiengesellschaft „Elektrische Kraft" in St. Petersburg.** Im Anschluss an die bisherigen Notizen über diese Gesellschaft sei noch Nachstehendes mitgetheilt: Die Gesellschaft wurde von der St. Petersburger Internationalen Handelsbank unter Mitwirkung erster russischer und ausländischer Bankinstitute begründet. An derselben sind die Allgemeine Elektricitätsgesellschaft, Berlin, die Russische Elektricitätsgesellschaft Union und die Russischen Elektrotechnischen Werke, Siemens & Halske, A.-G., gemeinsam in der Weise betheiligt, dass diesen drei Gesellschaften zu je einem Drittel alle Lieferungen für die elektrische Kraft zufallen.

**Die Deutsche Gasglühlicht-Actiengesellschaft (Auer-Gesellschaft) in Berlin** beruft eine ausserordentliche Generalversammlung ihrer Actionäre auf den 23. d. Mts. ein. Auf der Tagesordnung derselben steht die Beschlussfassung über die Genehmigung der mit der Oesterreichischen Gasglühlicht-Elektricitäts-Gesellschaft und Herrn Dr. Auer von Welsbach abgeschlossenen, den Erwerb der neuen Dr. Auer von Welsbach'schen Erfindung betreffenden Verträge, ferner Beschlussfassung über die Erhöhung des Grundcapitals der Gesellschaft um 667.000 Mk. und über die Modalitäten derselben, ferner Festsetzung von Bestimmungen über die Wahlperiode des Aufsichtsrathes, endlich Neuwahl des Aufsichtsrathes. Die Auer'sche Osmium-Lampe unterscheidet sich von den gewöhnlichen elektrischen Glühbirnen wesentlich nur dadurch, dass bei ihr statt eines Kohlenfadens ein Osmiumfaden verwendet wird. Sie soll ein angenehm weisses Licht, eine längere Brenndauer als die Kohlenfadenlampe haben und verbraucht bei gleicher Kerzenstärke etwa die Hälfte des elektrischen Stromes.

**Metall-Marktbericht** von Brandeis, Goldschmidt & Co., London, 28. December. Kupfer: Nach den Feiertagen eröffnete Kupfer in sehr fester Tendenz und konnte sich auch auf den erhöhten Preisniveaus gut behaupten. Wir notieren: Standard Kupfer per Casse 72 Pf. St. 15 sh. bis 73 Pf. St. Standard Kupfer per 3 Monate 73 Pf. St. 7 sh. 6 d. bis 73 Pf. St. 12 sh. 6 d., English Tough je nach Marke 76 Pf. St. bis 76 Pf. St. 5 sh., English Best Selected je nach Marke 77 Pf. St. 10 sh. bis 78 Pf. St. 10 sh., American and English Cathoden je nach Marke 77 Pf. St. Ingots and Wirebars je nach Marke 77 Pf. St. 10 sh. — Kupfersulphat: unverändert zu 25 Pf. St. — Zinn: Die gute Tendenz in diesem Markte konnte weiter anhalten. Der Artikel wird z. Z. von einer amerikanischen Gruppe manipuliert, welche entschlossen scheint, den Preis zu halten. Infolgedessen haben die starken Angriffe der Baisse-Partei augenblicklich nachgelassen. Wir notieren Straits Zinn per Casse 122 Pf. St. 10 sh., bis 122 Pf. St. 15 sh., Straits Zinn per drei Monate 122 Pf. St. 10 sh. bis 122 Pf. St. 15 sh., Austral Zinn per Casse 122 Pf. St. 12 sh. 6 d. bis 122 Pf. St. 17 sh. 6 d., Englisches Lammzinn 126 Pf. St. 10 sh bis 127 Pf. St. 10 sh., Banca in Holland $74\frac{1}{4}$ fl., Billiton in Holland 74 fl. — Antimon: still zu 36 Pf. St. 10 sh. bis 37 Pf. St. — Zink: unverändert zu 18 Pf. St. 18 sh. 6 d. — Blei: etwas besser zu 16 Pf. St. 5 sh. — Quecksilber: stetig zu 9 Pf. St. 2 sh. 6 d. — Silber: ruhig zu $29\frac{5}{8}$ d.

### Vereinsnachrichten.

**Vortrags-Abend am 28. November 1900.**

Der Präsident begrüsst die Anwesenden aufs Herzlichste und eröffnet die erste Versammlung in dieser Saison mit der an die Mitglieder gerichteten Bitte um zahlreiche Betheiligung an den stattfindenden Discussionen und Vorträgen, wofür unter anderem auch die Pariser Weltausstellung reichlich Material geliefert hat.

Der Präsident macht hierauf Mittheilung von der allergnädigst erfolgten Uebernahme des Protectorates über den Elektrotechnischen Verein durch Se. kaiserl. Hoheit den Herrn Erzherzog Franz Ferdinand, was grossen Beifall unter den Mitgliedern erweckt.

Der Verein hat durch den frühzeitigen Hingang seines verehrten Vicepräsidenten, Director Josef Kolbe, einen herben Verlust erlitten, dem der Präsident in

beredten Worten Ausdruck gibt. (Die Versammlung erhebt sich zum Zeichen der Theilnahme.)

Hierauf ertheilt der Präsident dem Chefarzt der Wiener Freiwilligen Rettungsgesellschaft, k. Rath Dr. Charas das Wort zu seinem Vortrage über:

**„Die erste Hilfeleistung bei Unfällen im elektrischen Betriebe."**

Dr. Charas: Geehrte Anwesende! Bevor ich auf das eigentliche Thema meines Vortrages übergehe, möchte ich einige einleitende Worte über die Wichtigkeit der Kenntnis der ersten Hilfe seitens der Techniker sprechen.

Meine Herren! Ein berühmter französischer Ingenieur, Professor Cleysson, nennt die Gewerbethätigkeit ein Schlachtfeld, auf welchem es beständig zahlreiche Opfer gibt.

Die Entdeckungen und Vervollkommnungen, sowie das Entstehen neuer industrieller und gewerblicher Betriebe gehen mit der Zunahme der Gefährdung des Lebens und der Gesundheit der Arbeiter Hand in Hand.

Die derzeitigen humanitären Bestrebungen zur Verhütung von Unfällen erreichen aber nicht die Vollkommenheit, wie diejenigen Erfindungen der Technik, die materielle Zwecke verfolgen.

Obwohl durch die geniale Erfindung mannigfacher Schutzvorrichtungen heutzutage viele Unfälle verhütet werden, obwohl weiterhin immer neue Apparate zum Schutze der Gesundheit und des Lebens der Arbeiter entstehen und immer zweckentsprechendere und umfassendere Massnahmen ergriffen werden, hören die Unfälle nicht auf und wiederholen sich täglich und stündlich.

Wer da weiss, wie zahlreich die gefährlichen Factoren des Gewerbebetriebes sind, wird sich sagen müssen, dass wir jenes erstrebenswerthe Ideal — den Gewerbebetrieb von allen Gefahren zu entkleiden, — wohl niemals werden erreichen können. Sind ja einzelne Maschinen derart construiert, dass die Anbringung von Schutzvorrichtungen ohne Störung, ja sogar ohne gänzliche Einstellung des Betriebes absolut unmöglich ist!

Ueberdies sind die Ursachen der Unfälle oft in den Menschen selbst gelegen, indem sie häufig durch Unvorsichtigkeit, Sorglosigkeit, Waghalsigkeit, nachlassende Wachsamkeit infolge von Ermüdung oder infolge eines abnormen physischen und psychischen Zustandes verursacht werden.

Es ist also klar, dass sich Unfälle immer ereignen werden, so ideal auch die Unfallsverhütung organisiert sein möge.

Ich will Sie nicht durch Anführung statistischer Zahlen und Tabellen ermüden und möchte nur kurz erwähnen, dass die Unfallsstatistik der letzten Jahre den Unfalls-Coëfficienten mit 30 per mille berechnet hat.

Dieser Coëfficient umfasst alle Unfälle im industriellen und gewerblichen Betriebe, und alle Arten von Unfällen, sowohl leichte als auch schwere. Wenn man diese statistischen Ziffern nach den mehr oder weniger gefährlichen Betrieben gruppiert, so erhält man natürlich niederere, aber auch bedeutend höhere Zahlen, — so erhöht sich der Coëfficient bis auf 71 per mille. Im Wiener Gewerbe-Inspectionsbezirke kamen im Jahre 1896 53.471 Unfälle mit 490 Todesfällen zur Anmeldung.

Nun, meine Herren, befinden sich die Techniker stets bei der Arbeit, das ist auf dem Schlachtfelde des Friedens, wo es stets Opfer von Unfällen gibt, und wo immer Hilfe nöthig ist.

Wer, meine Herren, sieht zuerst das Opfer, wer denkt zuerst an Hilfe und bemüht sich, sie zu ertheilen? Nicht der Arzt, weil er nicht zugegen ist, sondern der Techniker. Ist doch das Schicksal des Ingenieurs oft mit dem Schicksal seiner Arbeiter auf das Engste verknüpft. Schon der Anblick des verstümmelten Arbeiters erregt beim Ingenieur das allgemein menschliche Gefühl des Mitleids und unwillkürlich entsteht bei ihm der Wunsch, zu helfen.

Wenn ich nun noch hinzufüge, wie wichtig eine sachverständige Hilfe für das Schicksal des Verunglückten ist, dass oft ein tödtlicher Ausgang verhindert werden kann, dass Schmerzen und Leiden abgekürzt und gemildert werden können, dass der Uebergang einer leichten Verletzung in eine schwere, einer heilbaren in eine unheilbare vermieden werden kann, — dann, meine Herren, werden Sie mir zustimmen, wenn ich die Einführung des Unterrichtes in der Hygiene und erste Hilfeleistung in den technischen Schulen als einen wichtigen Lehrgegenstand unseres technischen Nachwuchses dringend befürworten möchte.

Den Technikern, meine Herren, auferlegt die Gewalt der Umstände die geheiligte Pflicht, den Verunglückten beizustehen.

Tausendmal stehen Sie dem Verunglückten Auge im Auge gegenüber und sehen sich in die Nothwendigkeit versetzt, zu helfen.

Erste Hilfe, meine Herren, ist aber nur dann wohlthätig, wenn sie mit Sachkenntnis und Verständnis geübt wird.

Leider repräsentiert gegenwärtig die erste Hilfe noch die schwächste Seite der sanitären Organisation aller Staaten und Länder, und es ist darum ein hochanerkennenswerthes Verdienst Ihres Vereines, in richtiger Erkenntnis die Initiative ergriffen zu haben, um bei den Angehörigen Ihres Berufes — den Elektrotechnikern — das Interesse für die Kenntnis der ersten Hilfeleistung bei Unfällen im elektrischen Betriebe wachzurufen und diese Disciplin in Wort und Schrift zu verbreiten.

Meine Herren! Wenn ein elektrischer Strom einen menschlichen Körper passiert, so ruft derselbe am Körper mannigfache Erscheinungen und Veränderungen hervor. Diese Erscheinungen und Veränderungen sind von der Energie und von der Stärke des Stromes abhängig.

Sie wissen, meine Herren, dass schwache elektrische Ströme von geringer Spannung vom menschlichen Organismus ganz gut vertragen werden können, dass sie ganz hervorragend zu Heilzwecken angewendet werden und dass sie bei Application ein Prickeln an der Applicationsstelle der Haut, sowie Muskelzusammenziehungen durch Nervenreizung verursachen.

Aber auch diese schwachen Ströme müssen durch die Aerzte in höchst vorsichtiger Dosierung zur Anwendung kommen, weil es erfahrungsgemäss Individuen gibt, die schon auf schwache Ströme in ganz abnormer Weise reagieren. Die Aerzte, welche sich mit Elektrotherapie befassen, gehen bei Individuen mit abnorm erregbarem Nervensystem, ferner bei mit gewissen Erkrankungen der Blutgefässe und des Herzens behafteten Personen mit besonderer Vorsicht zu Werke.

Wenn jedoch elektrische Ströme von grosser Energie oder hoher Spannung den menschlichen Körper passieren, so haben dieselben auf ihn eine deletäre Wirkung.

Man hat die Wirkung elektrischer Starkströme gekannt, noch bevor es gewerbliche Betriebe mit Starkstromleitungen gegeben hat.

Der elementare elektrische Strom — der Blitz — ist es, von dem die Menschen oft getroffen werden, an denen wir die Erscheinungen beobachtet und studiert haben.

Menschen, die vom Blitz getroffen werden, stürzen in vielen Fällen sofort todt um; tritt der Tod nicht sofort ein, so ist in der Regel eine günstige Vorhersage zu stellen; in seltenen Fällen tritt der Tod erst nach Stunden oder gar nach Tagen ein.

In der Literatur ist nur ein Fall bekannt, wo bei einem Individnum nach einem Blitzschlage nach sechs Tagen eine halbseitige Lähmung und erst am 33. Tage der Tod eingetreten ist.

An äusseren Kennzeichen findet man oft an den Kleidern unregelmässige Zerreissungen derselben mit versengter Umgebung; am Körper selbst fehlen äussere Verletzungen oft vollständig; oft sind sie nur secundärer Natur, indem die Leute weggeschleudert werden und sich dabei äussere Verletzungen zuziehen. Manchesmal bemerkt man an der Haut rundliche oder streifenförmige Hautabschürfungen oder Hautverfärbungen, die sich zuweilen baumartig verzweigen und sogenannte Blitzfiguren darstellen.

In anderen Fällen beobachtet man Quetschungen der Haut, zuweilen lochförmige Wunden, besonders an der unteren Körperhälfte, ähnlich den Löchern, welche ein elektrischer Funke durch Kartenblätter schlägt.

Am allerhäufigsten kommen bei Individuen, welche in den Stromkreis einer Starkstromleitung gerathen sind, Verbrennungen aller drei Grade vor.

Brandwunden können aber auch entstehen, ohne dass der menschliche Körper in den Stromkreis eingeschaltet wurde und dies zwar durch Kurzschluss. Der hiebei überspringende elektrische Funke kann an entblössten Körpertheilen (Gesicht und Hände) Brandwunden erzeugen oder die Kleider in Brand setzen und dadurch Brandwunden auch an anderen Körperstellen verursachen. Ein solcher Fall ereignete sich vor einigen Tagen.

Ein Monteur in einer elektrischen Fabrik arbeitete am Schaltbrette und rutschte mit dem Werkzeuge aus, wodurch ein Kurzschluss entstand. Der hervorspringende elektrische Funke versengte das Schaltbrett und verursachte dem Monteur Brandwunden ersten und zweiten Grades an beiden Händen und im Gesichte.

Der innere ärztliche Befund bei denjenigen Fällen, die tödtlich verlaufen, ist oft negativ und muss als Todesursache eine durch Ueberreizung erfolgende moleculare Zersetzung des Centralnervensystems (Gehirn und Rückenmark) mit folgender Lähmung der lebenswichtigen Centren der Athmung und der Herzaction angesehen werden; in anderen Fällen finden wir concrete Todesursachen, wie Schädelbrüche, Zerreissungen und Quetschungen des Gehirns.

In nicht tödtlichen Fällen zeigen Individuen, die von elektrischen Starkströmen getroffen werden, verschiedene Erscheinungen, die von dem physischen Gesundheitszustande des Individuums abhängig sind.

Als mindeste Gefahrsgrenze werden Starkströme von unter 500 *V* Spannung angenommen. Während aber Fälle bekannt sind, dass elektrische Ströme, die hoch über dieser Grenze liegen, nicht tödtlich gewirkt haben — ich erinnere Sie an die amerikanischen Hinrichtungsversuche, die zuweilen bei 1500 bis 1800 *V* versagt haben — weiss man andererseits Fälle mit tödtlichem Ausgang durch elektrische Ströme, die unter der genannten Gefahrsgrenze liegen.

Die Ursache hievon liegt entweder in äusseren Umständen, indem der Leitungswiderstand durch nasse Haut, nasse Kleider — (insbesondere durch von salzhältigen Flüssigkeiten getränkte nasse Kleider, Fussböden etc.) — herabgesetzt wird, oder in der persönlichen Veranlagung des betreffenden Individuums.

Menschen mit Herzfehlern, Blutgefässerkrankungen, ferner depravierte Individuen und insbesondere die Alkoholiker sind weniger widerstandsfähig. Es wäre daher den Arbeitern in elektrischen Fabriken Alkoholabstinenz als prophylaktische Massregel dringendst anzurathen.

Es kommen aber auch noch andere Momente in Betracht, nämlich die Dauer der Einwirkung des elektrischen Stromes und ob den Individuen sofort eine kunstgerechte und sachgemässe erste Hilfe zutheil wurde oder nicht.

Menschen, die von elektrischen Starkströmen getroffen wurden, zeigen verschiedene Bilder. Das Bild der Ohnmacht manifestiert sich durch Blässe des Gesichtes und Bewusstlosigkeit von kürzerer Dauer, das Individuum kommt bald zu sich und befindet sich wieder wohl. Oder das Bild des Schlaganfalles. Das betroffene Individuum ist hochroth im Gesichte und von Bewusstlosigkeit längerer oder kürzerer Dauer befallen. Bei Rückkehr des Bewusstseins zeigt sich dann eine Lähmung einer Körperhälfte oder einzelner Gliedmassen (der Hände oder Füsse). Der Betroffene kann auch das Bild des Shocks oder der Gehirnerschütterung zeigen: Gesichtsblässe, Bewusstlosigkeit oft von längerer Dauer, in weiterer Folge schwere Neuralgien, heftige Krämpfe, Convulsionen, Delirien und selbst Tobsuchtsanfälle werden hierbei beobachtet. Schliesslich noch das Bild der Erstickung: Blaurothe Verfärbung des Gesichtes, Stillstand der Athmung, kleiner Puls und tiefe, andauernde Bewusstlosigkeit stellen die Erscheinungen dieses letzten und gefahrdrohenden Bildes dar, welches ich als Bild des Todescandidaten bezeichnen möchte.

Welche Hilfe ist nun diesen Verunglückten zu leisten? Erstens: Sofort um ärztliche Hilfe senden und den Verunglückten ehestens aus dem Stromkreise entfernen. Es ist, meine Herren, für den verunglückten Menschen nicht gleichgiltig, ob er durch kürzere oder längere Zeit der Einwirkung des elektrischen Starkstromes ausgesetzt ist. Je rascher der Verunglückte aus dem Stromkreise entfernt wird, desto grösser ist die Wahrscheinlichkeit, ihn zu retten.

Die rascheste Möglichkeit, den Verunglückten aus dem Stromkreise zu entfernen ohne Gefährdung des Helfenden, ist, wie Sie ja wissen, die rascheste Unterbrechung des Stromes.

Es ist also die auch ärztlicherseits gestellte Forderung, dass bei elektrischen Strassenbahnen mit Oberleitung die Ausschaltevorrichtungen so dicht als nur

möglich anzubringen sind, ein dringendes Postulat der Unfallverhütung.

Die Distanz von $^1/_3$ *km* zwischen je zwei Ausschaltekästchen bei uns in Wien ist viel zu gross. Zur Durchmessung dieser Distanz benöthigt man 4—5 Minuten, diese Distanz muss von einer einzelnen Person doppelt durchlaufen werden; es vergeht also eine lange Zeit, bis das Individuum aus der Stromleitung entfernt wird. Ferner müssen diese Ausschaltevorrichtungen leicht erreichbar und nicht über Manneshöhe, wie bei uns in Wien, angebracht sein. Es muss ferner dafür Sorge getragen werden, dass die Ausschaltevorrichtungen für Jedermann, der damit umzugehen versteht, leicht zugänglich und nicht, wie bei uns in Wien, verschlossen und nur den Wachleuten und den Functionären des Unternehmens zugänglich sind. Die Sicherheitswachmänner haben zu grosse Rayons und sind mit Beobachtung des sonstigen Dienstes, eventuell mit Amtshandlungen beschäftigt. Functionäre des Unternehmens müssten oft erst telephonisch herbeigerufen werden.

Die Befürchtung oder der Einwand der muthwilligen Unterbrechung ist irrelevant, da die Erfahrung bei anderen Dingen lehrt, dass dies nicht der Fall ist. Die Befürchtung der muthwilligen Stromunterbrechung ist eine kleinliche. Die Wiener Freiwillige Rettungsgesellschaft hat in den verschiedenen Strassen der Stadt seit 15 Jahren Tragbahren aufgestellt, die Jedermann zugänglich sind. Es hat sich nie eine muthwillige Beschädigung oder sonst ein Anstand ereignet. In vielen Städten Deutschlands sind Rettungskästen an den Brücken und Flussläufen, Rettungsringe, Schwimmgürtel, Wurfleinen etc. aufgestellt, ebenfalls ohne muthwillig beschädigt oder missbraucht worden zu sein. Schliesslich würden strenge Bestrafungen dem eventuellen Unfug, wenn er eintreten sollte, — was ich aber bezweifle — steuern. Es geht aber nicht an, aus derartigen nichtigen Gründen Einrichtungen n i c h t zu treffen, wo es sich um Menschenleben handelt.

Ist die rascheste Unterbrechung des Stromes nicht durchführbar, dann ist die Entfernung aus dem Stromkreise angezeigt. Nur wenn die rasche Unterbrechung oder die Entfernung des Betroffenen nicht möglich wäre, schreite man zum Durchschneiden der Leitungsdrähte.

Dass die Leitungsdrähte nicht mit einer gewöhnlichen Scheere durchschnitten werden können, brauche ich Ihnen nicht zu sagen; es ist begreiflich, dass sich der die Durchschneidung Versuchende selbst der grössten Gefahr aussetzen würde, wenn er ungeschützt eingreifen wollte. Es muss also eine Isolierscheere dazu verwendet werden, die durch Gummi isoliert wird. In letzter Zeit ist der Beschluss gefasst worden, die Sicherheitswachorgane mit Isolierscheeren zu betheilen. Hier sehen Sie, meine Herren, eine solche Scheere. Sie ist ca. $^3/_4$ *m* lang und 4 *kg* schwer und diese soll das Sicherheitswachorgan bei sich tragen. Die Herren hatten vielleicht die Idee, kleine Scheeren zu beantragen. Die kleinen Scheeren, meine Herren, sind aber zu diesem Zwecke unbrauchbar, die dicken Arbeitsdrähte der Tramway kann man damit nicht durchschneiden. Mit dem Durchschneiden der dünnen Telephondrähte allein ist nicht gedient, denn es kommen Unglücksfälle vor durch Reissen der Oberleitung selbst. Dabei muss man wissen, dass die Leitungsdrähte durch den Einfluss der Witterung, durch das Gleiten der Contactschlinge und insbesondere durch den elektrischen Strom abgenützt werden, und wie mir von Fachleuten mitgetheilt wurde, wird die Dauer der Leitungsdrähte auf ca. 5 Jahre angenommen. Wir müssen uns daher auf das Reissen von Leitungsdrähten erst in späteren Jahren gefasst machen. Ich möchte also empfehlen, dass die grossen Isolierscheeren in den Sicherheitswachstuben und in vertrauenswürdigen Häusern jener Strecken, welche die elektrische Bahn passiert, zu deponieren wären.

Bei der Entfernung des Verunglückten aus dem Stromkreise muss sich der Helfende selbst genügend isolieren. Die beste Isolierung sind Gummihandschuhe, wie Sie hier ein Musterpaar sehen, und wäre es sehr zu empfehlen, die Sicherheitswachorgane statt mit Isolierscheeren mit solchen Gummihandschuhen zu betheilen.

Sind keine Gummihandschuhe zur Stelle, so muss der Helfende sich durch Unterlegen eines Schemels oder eines trockenen Brettes isolieren, oder man schiebt unter den Verunglückten Kleidungsstücke oder trockene Tücher, die man etwa vierfach zusammenlegt und umwickelt, und umwickelt ferner seine Hände mit drei bis vierfach gefalteten trockenen Tüchern oder trockenen Kleidern. Der in jüngster Zeit vorgekommene Unfall in der Gudrunstrasse, bei welchem eine Frau sich in einen abgerissenen Telephondraht, der auf die Starkstromleitung der Tramway aufgefallen war, verwickelte, und hiebei schwere Verletzungen erlitten hat, während drei andere Personen, die der Verunglückten zu Hilfe eilten, in Unkenntnis der Verhältnisse ebenfalls schwere Verletzungen davontrugen, zeigt, dass es im höchsten Grade nothwendig ist, für das Publicum Tafeln warnenden und belehrenden Inhaltes an den Masten der Oberleitung anzubringen. Oeffentliche populäre Vorträge über die physikalischen Grundbegriffe der elektrischen Ströme, über die Art der Entfernung eines Verunglückten aus einem Stromkreise, über die erste Hilfe, die man solchen Verunglückten leistet, belehrende Tafeln hierüber an den entsprechenden Orten, Broschüren, kurz möglichste Verbreitung dieser Kenntnisse unter die breiten Schichten der Bevölkerung sind die wichtigsten und besten prophylactischen Massregeln gegen derartige Unfälle.

Ist nun der Verunglückte aus dem Stromkreise entfernt, dann beginne man sofort mit den Wiederbelebungsversuchen. Diese richten sich danach, ob der Verunglückte athmet oder nicht. Man löse zunächst alle beengende Kleidungsstücke (Kragen, Leibriemen, Mieder) lege die Brust blos und betrachte, ob sich der Brustkorb hebt und senkt. Wenn ja, dann besteht selbstständige Athmung und es handelt sich nur um eine Ohnmacht oder tiefere Bewusstlosigkeit. Die Vorhersage ist dann günstiger.

Müssige Zuschauer sind zu entfernen, da sie dem Bewusstlosen die nothwendige frische Luft rauben. Man erhebe den Verunglückten nicht, sondern lagere ihn wagrecht, besprenge die nackte Brust und das Gesicht mit kaltem Wasser oder schlage und frottiere mit nassem Tuche, halte ihm Riechmittel (Salmiak, engl. Salz, Essig, Kölnerwasser u. s. w.) unter die Nase und setze diese Hilfeleistung bis zur Wiederkehr des Bewusstseins fort. Erst wenn dieses sich wieder eingestellt hat — ja nicht früher, wegen der entstehenden Erstickungsgefahr — reiche man ihm herzstärkende innere Mittel, z. B. Cognac, Wein, Grog, schwarzen Café oder Thee mit Rum, zehn Tropfen Hofmannsgeist, Aether etc. Wie erwähnt, ist das sicherste Zeichen, ob das Individuum selbstständig athmet, das Heben und Senken

des Brustkorbes. Man hat noch andere Zeichen der Athmung, z. B. das Beschlagen eines vorgehaltenen Spiegels, die Bewegung einer vor Mund und Nase gehaltenen kleinen Flamme, doch sind dies viel weniger verlässliche Zeichen als die Bewegung des Brustkorbes.

Ist keine selbstständige Athmung vorhanden, dazu blaurothe Verfärbung des Gesichtes, dann ist Gefahr im Verzuge, dann vergeude man nicht die kostbare Zeit mit kleinlichen Mitteln, sondern schreite raschestens zur Einleitung der sogenannten künstlichen Athmung.

Der Verunglückte wird auf den Rücken gelegt, unter die Schultern schiebe man einen Polster, einen zusammengeballten Rock oder dergl., so dass der Kopf frei nach hinten hängt. Die Zunge wird langsam aber kräftig hervorgezogen und mit einem Tuch, Hosenträger, irgend einem Band etc. am Kinn befestigt, damit sie nicht zurückfällt und den Kehlkopfeingang verschliesse.

(Vorgang und das Folgende wird vom Vortragenden an einem Diener demonstriert.*)

Der Helfende kniet hinter dem Kopf des Verunglückten nieder mit dem Gesichte ihm zugewendet und hebt dessen beide an den Ellbogen angefassten Arme langsam im Kreise über den Kopf, wobei, infolge Erweiterung des Brustkorbes das Eindringen der Luft in die Lungen, d. h. die Einathmung erfolgt, verharrt damit zwei bis drei Secunden in dieser Stellung, führt sie hierauf im Kreise hinunter und drückt sie fest (jedoch vorsichtig wegen Rippenbruch) an die Seiten des Brustkorbes an, wobei die Ausathmung erfolgt. Hierauf zwei bis drei Secunden Pause, dann Wiederholung derselben Bewegungen 16—20 mal in der Minute. Sind zwei Helfer da, so ergreift jeder e i n e n Arm. Die künstliche Athmung muss insolange fortgesetzt werden, ja selbst zwei bis drei Stunden lang, bis zur Ankunft des Arztes.

*) Die hier reproducirten Aufnahmen fanden im Vortragsaal der Wiener Freiwilligen-Rettungs-Gesellschaft durch den Photographen A. Wasservogel statt.

Sobald die künstliche Athmung Aussicht auf Erfolg hat, beginnt sich das Gesicht des blassen Verunglückten zu röthen, das selbstständige Athmen tritt ein. Setzt dieses abermals aus, so ist sofort mit ersterer Procedur wieder zu beginnen. Ist die natürliche Athmung im Gange, dann hülle man den frierenden Erschöpften in warme Decken und trachte ihn, wie ich früher geschildert, ins Bewusstsein zurückzurufen.

Die künstliche Athmung hat schon manchen, dem Erstickungstode nahen, Verunglückten dem Leben wiedergegeben, sie bildet auch bei durch elektrische Ströme Verunglückten den wichtigsten Theil der ersten Hilfeleistung und jeder von Ihnen, der durch seinen Beruf in die Lage versetzt werden könnte, solchen Verunglückten beizustehen, soll die Handgriffe der künstlichen Athmung genau kennen.



Fig. 1. — Unterschieben eines zusammengeballten Rockes, so dass der Kopf nach rückwärts herabhängt. — Befestigung der Zunge.

Wir haben bei den äusseren Verletzungen gehört, dass durch die Einwirkung des elektrischen Stromes am häufigsten Brandwunden verursacht werden. Da diese Wunden dem Verunglückten heftige Schmerzen verursachen und unter Umständen — wenn sie ausgedehnt sind — auch lebensgefährlich werden können, sollen auch diese bei der ersten Hilfe berücksichtigt werden. Wir unterscheiden Brandwunden dreier Grade: Erster Grad Röthung der Haut, zweiter Grad Blasenbildung und dritter Grad Verkohlung oder Verschorfung.

Brandwunden sind durch ihre Ausdehnung gefährlich und es gilt als ärztlicher Grundsatz, dass Brandwunden, auch ersten Grades, wenn sie sich über ein Drittel der Körperfläche erstrecken, in der Regel tödtlich verlaufen.

Die erste Hilfe besteht im Anlegen eines antiseptischen Verbandes. Man reinige sich vorerst gut die

eigenen Hände mit Seife und Bürste und bestreiche sodann die Wunden ersten Grades mit einem antiseptischen Fett (z. B. Borvaselin, Jodoform, Vaseline und dergl.), bedecke sie dann mit etwas Mull oder Watte und verbinde mit einem dreieckigen Tuche oder mit einer Binde.

Bei Brandwunden zweiten oder dritten Grades gibt man einen antiseptischen Verbandstoff (Jodoform-Dermatol-, Wismuthgaze). Blasen dürfen nicht abgerissen werden (höchstens wenn sie stark gespannt sind und daher heftige Schmerzen verursachen, werden sie mit einer früher ausgeglühten Nadel angestochen, damit das Wasser herausfliesse), hierauf bedeckt man die Gaze mit einer fingerdicken Lage Watte, darauf ein impermeabler Stoff wie Billroth- oder Mosetig-battist, Kautschukpapier und dergl., befestigt mit der



Fig. 2. — Einathmung.

Binde oder einem Tuche. (Der Vortragende demonstriert den Verband.) Der Verunglückte, der meist unter grossem Kältegefühl leidet, ist in warme Decken zu hüllen, der Durst durch Cognac mit Wasser oder Wein mit Wasser, Limonade etc. zu stillen.

Ich möchte hier noch des Aberglaubens der Menge Erwähnung thun, wonach durch elektrische Ströme Verunglückte mit Erde zu bedecken oder gar in eine Erdgrube zu stecken seien. Es ist dies selbstverständlich strengstens zu verwerfen und sich einem solchen Ansinnen energisch zu widersetzen.

Da nur durch die Erforschung und Kenntnis der Ursachen der Unfälle eine wirksame Unfallsverhütung geschaffen werden kann, möchte ich Ihnen aus der grossen Zahl der durch den elektrischen Strom verursachten Unfälle, bei denen die Rettungsgesellschaft interveniert hat, einzelne markantere Fälle zur Kenntnis bringen:

In einer Fabrik für elektrische Leitung und Kraftübertragung trat ein Arbeiter unberufen in den sogenannten Probierraum, in welchem die erzeugten Elektromotoren geprüft wurden. Eine Drehstrommaschine, unter einer Spannung von 4000 *V* stehend, war nur durch eine Kette vom übrigen Raume abgesperrt. Der Arbeiter dürfte im Vorbeigehen die Maschine berührt haben und stürzte todt zusammen; er zeigte bei der ärztlichen Untersuchung das Bild der Erstickung.

In einer Centralstation zur Erzeugung von Elektricität war ein Monteur mit seinem Helfer beschäftigt, einen Steckcontact an einem Schaltbrette anzubringen und hatte zu diesem Zwecke in der Nähe der 2000 *V* Wechselstrom führenden Sammelschiene den Platz für diesen Contact mit Bleistift zu markieren. Er stand hierbei auf einer Leiter neben dem Schaltbrettpodium verlor das Gleichgewicht und griff mit der Hand — einen Halt suchend — nach der Hochspannungsleitung. Gleichzeitig trat er mit dem linken Fuss auf das eiserne Geländer des Schaltbrettpodiums, so dass der Strom durch seinen Körper zur Erde gieng, was den sofortigen Tod zur Folge hatte. Der Verunglückte hatte anfangs mit Gummihandschuhen gearbeitet, diese aber später abgelegt. Auch hier war das Bild der acuten Erstickung und lochförmige Brandwunden an der rechten Hohlhand und an der linken Fusssohle zeigten uns den Weg, den der elektrische Strom durch den Körper genommen.

In einem elektrotechnischen Etablissement hatte ein Monteur mit einem Kabelaufseher die Leitungen zu inspicieren, arbeitete jedoch ohne Handschuhe. Plötzlich bemerkte der Kabelaufseher einen Feuerschein, sah den Monteur fest an den Klemmen der Leitung hängen und riss denselben gewaltsam los. Der-

selbe war bereits todt und wies zwei Striemen, bis auf die Knochen durchgebrannt, an der linken Hand auf. Die linke Augenlinse war getrübt.

Ein Commis hatte eine elektrische Lampe vom Tische auf eine Stellage gestellt, hiebei ist die Leitungsschnur (die nicht gut isoliert gewesen sein dürfte) seinem Munde nahe gekommen; er hat einen elektrischen Schlag verspürt und klagte bei der Untersuchung noch über Schmerzen im Munde. Die Untersuchung ergab Lockerung zweier unterer Schneidezähne.

Ein Handlungsgehilfe kam mit dem zerrissenen Drahte einer transportablen elektrischen Lampe in Berührung und erlitt hiedurch Brandwunden ersten Grades an der Hand.

Ein Geschäftsführer erlitt Brandwunden zweiten Grades an der linken Hand dadurch, dass er einen

In der Kaiserstrasse war ein Oberleitungsdraht der elektrischen Tramway gerissen durch Anfallen eines Holzbalkens von einem Neubaue in der Nähe. Der Draht war auf einen Schienenputzer gefallen, welcher heftige Nervenschmerzen im rechten Beine davontrug.

Ein Revisor war beim Einschalten einer elektrisch betriebenen Uhr ausgeglitten und mit einem Schlüssel an die Leitung gerathen. Er erlitt Brandwunden an der rechten Hohlhand ersten, zweiten und dritten Grades.

Ein Passant ist auf einen auf der Strasse liegenden abgerissenen Telephondraht getreten, stürzte bewusstlos zusammen und bot die Erscheinungen eines Nervenshocks mit heftigen Schmerzen in der linken Hüfte.

Beim Einleiten von Telegraphendrähten ist dem



Fig. 3. — Ausathmung.

Nagel in die Wand einschlug und auf die elektrische Lichtleitung stiess, wodurch Kurzschluss entstand.

Ein Maschinenwärter reparierte ohne Handschuhe mit verschwitzten Händen eine abgeschmolzene Bleisicherung der Lichtleitung, bekam beim Berühren der Drähte einen Schlag, erlitt Brandwunden zweiten Grades an der linken Hand und klagte über heftige Schmerzen in den Gelenken der linken Hand.

Ein Schlosser reparierte einen elektrischen Aufzug, berührte die Drähte und erlitt Brandwunden zweiten Grades an der linken Hand.

Ein Monteur hat einen elektrischen Luster anmontiert, beim Berühren der Fassung am Plafond bekam er einen elektrischen Schlag, fiel von der Leiter und zog sich Risswunden durch den Sturz zu.

Ein Elektriker nahm mit blossen Händen bei einer Neuinstallation elektrischer Leitung Drähte auseinander und erlitt Brandwunden ersten und zweiten Grades an der linken Hand.

auf dem Dache beschäftigten Arbeiter der Draht entglitten und auf die Tramwayleitung aufgefallen, wodurch der auf der Strasse die Drahtrolle haltende Arbeiter in den Stromkreis eingeschaltet wurde; der Arbeiter wurde zu Boden geschlendert, erlitt einen Nervenshock, Brandwunden dritten Grades am Kinn und an beiden Händen.

Vier Personen verunglückten, indem die eine von einem gerissenen Telephondrahte umwickelt, die drei anderen im Eifer des Helfens ebenso vom abgeleiteten elektrischen Starkstrom getroffen wurden. Es erlitten die erste Person Brandwunden dritten Grades am Rücken, rechten Oberarm und beiden Händen, die drei Helfer u. a. schweren Shock, 20 *cm* lange streifenförmige Brandwunden dritten Grades an Armen und Händen, zum Theile Brandwunden zweiten und dritten Grades an Händen und Nacken.

Erst vor einigen Tagen hat ein Arzt durch Anfassen der Messingstange beim Aufsteigen auf einen

elektrischen Tramwaywagen einen elektrischen Schlag erhalten, dass er, wie vom Blitze getroffen, zu Boden stürzte und nach einer halben Stunde an heftigem Kopfschmerz, Muskelschmerzen in Arm und Bein litt; sein Gesicht zeigte Röthung.

Meine Herren! Die Unfälle im elektrischen Betriebe sind bei uns infolge der fortwährenden Zunahme dieser Betriebe und insbesondere durch die Einführung des elektrischen Bahnbetriebes mit Oberleitung in steter Zunahme begriffen.

Die meist unzureichenden und mangelhaften Vorkehrungen zur Unfallverhütung einerseits, die crasse Unkenntnis der Grundbegriffe der Elektricität und daher die Ahnungslosigkeit gegenüber der Gefahr bei den breiten Schichten der Bevölkerung andererseits, bilden zumeist die Ursachen dieser bedauerlichen Erscheinungen.

Meine Herren! Wie ich Ihnen bereits in meinen einleitenden Worten gesagt, werden sich, wie in jedem anderen Betriebe, so auch im elektrischen nach einem fatalistischen Gesetze stets Unfälle ereignen.

Es liegt in der Natur der Sache, dass wir die allermeisten Unfälle dort zu gewärtigen haben, wo das grosse Publicum in seiner Ahnungslosigkeit durch Zufälle verschiedenster Art mit den gefahrbringenden elektrischen Leitungsanlagen in Berührung kommen kann und dies ist bei den elektrischen Strassenbahnen mit Oberleitung im allerhöchsten Grade der Fall.

Ich muss also noch einmal Alles das zusammenfassen, was im Hinblicke auf die eminente Gefährdung der Bevölkerung insbesondere bei den elektrischen Strassenbahnen mit Oberleitung unbedingt vorgekehrt werden muss.

Es ist dies:

1. Bedeutende Vermehrung der Ausschaltkästchen.

2. Leichte Zugängigmachung derselben für jedermann.

3. Ausrüstung der Sicherheitswachstuben, Portiers etc. mit Isolierscheeren. Betheilung der Sicherheitswachorgane mit Kautschukhandschuhen.

4. Belehrung des grossen Publicums in Wort und Schrift.

5. Popularisierung der Hilfeleistung bei eingetretenen Unfällen.

Sie, meine Herren, die Sie einem Berufe angehören, welchem unser Zeitalter die grossartigsten Erfindungen zu verdanken hat, die Sie jene Gefahren am Besten kennen, welche diese modernsten Errungenschaften nothgedrungen mit sich bringen, Sie müssen, im Vereine mit uns, die wir „die barmherzige Nächstenliebe“ auf unsere Fahne geschrieben, Ihre warnende Stimme erheben und gemeinsam mit uns nach unserem besten Wissen und Können, sowie nach den gesammelten Erfahrungen es allgemein verbreiten, wie sich die Zahl dieser Unfälle vermindern, wie sich die Art und die Schwere der Verletzungen verringern lässt.

Hier darf nicht zugewartet werden, bis grössere Unfälle die Bevölkerung erregen, sondern unverzüglich und ungesäumt müssen wir laut und vernehmlich verkünden, was wir, den Postulaten der Wissenschaft und Humanität entsprechend, für unbedingt erforderlich halten.

Allerdings darf dort, wo es sich um Menschenleben handelt, nicht der Kostenpunkt allein den Ausschlag geben, denn, meine Herren, aus erlauchtem Munde stammen die edlen Worte: „Das kostbarste Capital des Staates ist der Mensch.“

Ing. Poschenrieder: Herr Chefarzt Dr. Charas hat in seinem äusserst interessanten und lehrreichen Vortrage auch einige Einzelheiten der elektrischen Oberleitung der Wiener städtischen Strassenbahnen erwähnt, auf welche Einzelheiten ich noch mit einigen Worten zurückkommen möchte.

Der geehrte Herr Vortragende hat zunächst angeführt, dass die Streckenausschalterkästchen bei den Wiener elektrischen Bahnen in viel zu grossen Entfernungen angebracht sind, um dieselben genügend rasch bedienen zu können. Demgegenüber sei bemerkt, dass die Ausschalterkästchen in Wien in den geraden Strecken in Entfernungen von etwa 500 *m*, in den Weichen und Kreuzungen, wo also mehrere Drähte zusammenlaufen, in Entfernungen von nur 200 bis 300 *m* angebracht wurden, also in Entfernungen, wie sie bei allen Strassenbahnen europäischer und amerikanischer Städte üblich sind. Aus rein technischen Gründen kann man mit diesen Entfernungen nicht gut näher gehen. Ich selbst habe die vollste Ueberzeugung, dass die Oberleitung einer elektrischen Bahn umso unsicherer wird, je öfter man sie untertheilt, und jeder Fachmann, der sich einmal mit dem Baue einer Oberleitung beschäftigt hat, wird mir diesbezüglich zustimmen.

Was nun die Höhe der Ausschalterkästchen über Boden anbelangt, so ist diese Höhe meiner Ansicht nach eine derartige, dass die Ausschalterkästchen von jedermann bedient werden können. Diese Kästchen wurden deshalb nicht niedriger montiert, damit die Strassenjugend mit denselben keinen Unfug treiben kann. Es muss noch erwähnt werden, dass diese Ausschalter nicht nur mittelst eines besonderen Steckschlüssels, sondern auch im Nothfalle durch gewaltsames Aufreissen geöffnet werden können, indem nämlich der Riegel des Schlosses absichtlich so schwach dimensioniert ist, dass derselbe bei gewaltsamem Aufreissen brechen muss.

Der geehrte Herr Vortragende hat weiters auch eine grosse Isolierzange zum Abschneiden der Drähte vorgezeigt. Diese Isolierzange dient lediglich zum Abschneiden gerissener Drähte der Arbeitsleitung. Diese Zangen wurden über Anordnung der Generalinspection sowohl in jedem Motorwagen, als auch bei der Feuerwehr u. s. w. untergebracht. Ich selbst halte es für richtiger, dass die Fahrdrähte von Leuten, die mit dem Bau einer Oberleitung nicht genau vertraut sind, nicht durchschnitten werden sollen, weil durch das Durchschneiden gerissener Oberleitungsdrähte mehr Unheil angerichtet werden kann, als gut gemacht wird. Im Allgemeinen sind die gerissenen Fahrdrähte nicht so gefährlich, als wie gerissene Telephondrähte. Die Enden der gerissenen Fahrdrähte fallen wohl fast immer zur Erde, wodurch ein Kurzschluss entsteht und, soferne nicht eine Person beim Herunterfallen des Fahrdrahtes von demselben berührt wird, kann keine besondere Gefährdung für Passanten entstehen, weil eben der Fahrdraht leicht sichtbar ist. Weit gefährlicher sind gerissene Telephondrähte, welche sich um die Arbeitsleitung schlingen, am gefährlichsten diejenigen, welche die Erde nicht berühren, sondern frei herunterhängen, weil eben diese Drähte vom Publicum wenig bemerkt werden und keine Erdverbindung besitzen.

Der Herr Vortragende bemerkte weiters, dass die Dauer einer Arbeitsleitung mit fünf Jahren festgesetzt werden muss, und dass wir daher schon in einigen Jahren sehr vielen Drahtbrüchen entgegensehen werden.

Demgegenüber muss ich jedoch bemerken, dass mir eine elektrische Bahnlinie bekannt ist — es ist dies die Friedhoflinie in Budapest — welche elektrische Bahnlinie seit neun oder acht Jahren im Betriebe steht, und bei welcher meines Wissens weder eine Auswechslung, noch ein Bruch der Fahrdrahtleitung überhaupt vorgekommen ist.

Was nun schliesslich den Fall der Elektrisierung eines jungen Arztes beim Besteigen eines entgleisten Motorwagens betrifft, so muss ich bemerken, dass sowohl der Conducteur, sowie auch der Wagenführer strenge beauftragt sind, im Falle einer Entgleisung des Wagens das Publicum von dem Betreten eines Wagens abzuhalten. Bei Entgleisung stehen die Räder des Motorwagens auf dem Pflaster, welches gegenüber den Fahrschienen eine gewisse Isolation aufweist. Ein in den Motorwagen steigender Fahrgast kann daher unter Umständen einen elektrischen Schlag erhalten, weil derselbe eine leitende Verbindung zwischen dem Untergestell des Wagens und der Fahrschiene oder einer sonst guten Erde bilden kann. Wie mir nun mitgetheilt wurde, hat der betreffende junge Arzt dem Zurufe des Conducteurs nicht Folge geleistet. Er trägt daher selbst die Schuld, wenn er elektrisiert worden ist.

Dr. Charas: Der genannte Arzt hat mir den Vorfall so erzählt, dass der Conducteur, erst nachdem der Arzt den elektrischen Schlag bekommen, auf den Kurzschluss aufmerksam wurde und bei der Untersuchung des Wagens selbst einen elektrischen Schlag davontrug und hiebei die Lampe fallen gelassen habe und dann erst die Leute, die aufsteigen wollten, am Aufsteigen verhindert habe.

Es ist also nicht der Conducteur immer derjenige, der die Störung zuerst bemerkt, und schliesslich soll ja auch der Conducteur vor solchen Unfällen geschützt werden.

Bezüglich des Reissens der Arbeitsdrähte ist es ja richtig, dass sie infolge ihrer Schwere in der Regel zu Boden fallen und einen Kurzschluss erzeugen. Nun kommt aber ahnungslos ein Passant, der, insbesondere in der Dunkelheit, leicht über den Draht stolpern kann und der Starkstrom geht dann durch seinen Körper zur Erde, oder der gerissene Draht fällt, wie ich schon früher einen Fall genannt, direct auf einen Passanten.

Hofrath Perner: Nur zur Aufklärung und Beruhigung möchte ich eine Bemerkung machen.

Wir haben die schöne grosse Zange gesehen, die dazu dient, die Oberleitung abzuzwicken. Was erwähnt wurde, dass die Polizisten mit kleinen Zangen auszurüsten seien, basiert auf einer Thatsache. Sie (die kleine Zange) ist gewiss nicht für die Oberleitung, aber für die Telephondrähte ist sie. Ich constatiere, dass bei den Verhandlungen festgestellt und gesagt wurde:

Wir haben nicht die 8 *mm* Oberleitung, sondern die 3 *mm* Querverspreizung herunterfallen gesehen. Wir werden für die Zange leider viele Telephondrähte haben, aber sie sollen nicht stärker als 1 *mm* bis 1·2 *mm* sein.

Und darauf basiert der Beschluss, ausser den grossen Zangen, die kleinen Zangen für die Polizisten zu bestimmen.

Dr. Charas: Es war mir klar, dass die kleine Isolierscheere für die gerissenen herabhängenden Telephondrähte bestimmt sei. Damit ist aber der Sache nicht gedient, denn auch Arbeitsdrähte reissen.

Vor circa 1 Jahre ist ein hoher Lastwagen über die Schienen der elektrischen Tramway gefahren und hat infolge seiner Höhe einen Arbeitsdraht der Oberleitung gerissen. Durch das Bäumen der Pferde, die von einem elektrischen Schlage getroffen wurden, wurde man darauf aufmerksam, ein Sicherheitswachmann hielt alle Passanten ab, so dass weitere Unfälle verhindert wurden.

Wir sehen, dass die Sache mit dem Kurzschluss nicht so einfach und harmlos ist. Für solche Fälle dienen die kurzen kleinen Scheeren nicht.

Wenn man also Isolierscheeren bereit hält, so sollen sie nach Thunlichkeit allen Eventualitäten entsprechen, und deshalb wäre es zweckentsprechender, wenn grosse Isolierscheeren in Wachstuben und einzelnen Häusern in Bereitschaft gehalten werden, während man die Sicherheitswachorgane mit Gummihandschuhen betheilt.

Der Präsident schliesst mit dem Ausdrucke des Dankes an den Vortragenden für seine interessanten Ausführungen die Versammlung.

---

Der **II. Vergnügungs-Abend** findet Dienstag den 15. Jänner 1901 im grossen Saale des Hôtel Savoy (Englischer Hof), Wien, VI., Mariahilferstrasse 81, statt.

Entrée per Person 3 Kronen.

Die Einladungen, sammt zwei Eintrittskarten, werden unter Beischluss des ausführlichen Programmes sämmtlichen in Wien domicilierenden P. T. Vereinsmitgliedern per Post zugesendet.

---

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 9. Jänner l. J. im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I., Eschenbachgasse 9, I. Stock, 7 Uhr abends statt.

Vortrag des Herrn Ingenieur Friedrich Eichberg über „Kurzschlussarmaturen mit hoher Anzugskraft."

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 2. Jänner 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

**Heft 2.** **WIEN, 13. Jänner 1901.** **XIX. Jahrgang.**

***Bemerkungen der Redaction:*** *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E., Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

## INHALT:

Rückblick auf 1900 (Fortsetzung und Schluss) . . . . . 17
Die Gleichstromfabrikate der Vereinigten Elektricitäts-Actien-Gesellschaft Wien auf der Pariser Weltausstellung 1900 (Fortsetzung und Schluss) . . . . . . . . 21
Die Drehstromfabrikate der Vereinigten Elektricitäts-Actien-Gesellschaft Wien auf der Pariser Weltausstellung 1900 23
Fernschalter für Wechselstrom-Hochspannungsanlagen. Von M. Osnos . . . . . . . . . . . . . . . . . 25

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes . . . . . . . . . . . . . . . . . . 26
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . . 27
Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . 27
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . 28
Vereinsnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . 28

## Rückblick auf 1900.

(Fortsetzung und Schluss.)

**Telegraphie und Telephonie.** Die Quelle aller Erfindungen, die auf irgend einem technischen Gebiete gemacht werden, sind die neuen Probleme, die entweder spontan oder auf Grund beim Verkehr sich ergebender Uebelstände auftauchen. Es kann uns daher nicht Wunder nehmen, wenn die Telegraphen-Ingenieure, die schon längst die Reformbedürftigkeit der Kabeltelegraphie erkannt haben, sich zur Aufgabe machten, diese zu verbessern, sei es durch Ausgestaltung der hiefür verwendeten Apparate, sei es durch Einführung anderer Kabeltypen. Crehore und Squier versuchten es mit dem ersten Wege und benützten für die Kabeltelegraphie den von ihnen erfundenen Synchronographen, worüber sie auf dem Elektrikercongress in Paris berichteten. Pupin entwickelte die Grundsätze, nach denen die für die Kabeltelegraphie geeigneten Kabeln construiert sein müssen, damit bei einer grösseren Uebertragungsgeschwindigkeit die Deutlichkeit der Zeichen keinen Eintrag erfährt. Inwieweit Pupin's Vorschläge verwirklicht werden können, bleibt weiteren Erprobungen vorbehalten.

Die Sucht, die Telegraphenleitungen in besserer Weise wie bisher auszunützen, hat, wie erinnerlich sein dürfte, den Anlass gegeben zu dem Pollak-Virág'schen Schnelltelegraphen, der in einigen vorgängigen Erfindungen, die von amerikanischen Telegraphen-Ingenieuren gemacht wurden, sein Vorbild hatte. Die genannten Erfinder traten aber im verflossenen Jahre mit einer Verbesserung ihres Apparates in die Oeffentlichkeit, die darin besteht, dass das Telegramm in gewöhnlichen Schriftzeichen wiedergegeben wird, jedoch nicht so, wie beim Telautographen, bei dem die Schriftzeichen am Empfangs- und Sendeorte congruent sind, sondern ähnlich wie am Hughesapparate, mit dem Unterschiede, dass nicht die Drucklettern, sondern die der Cursivschrift am Empfangsapparate erscheinen.

Zur besseren Ausnützung der Leitungen führen auch die Telegraphenapparate der National Magneto-Electric Telegraph Company, die auf Inductionsströme ansprechen und sich sonach als Verbesserungen der von Siemens & Halske gebauten Apparate darstellen. Mit dem Drucke auf den Taster macht ein in einem Magnetfelde sich bewegender Anker eine halbe Umdrehung, die er erst vollendet, wenn der Druck auf den Taster aufgehoben wird; es werden daher in der ersten Periode Ströme von entgegengesetzter Richtung in die Linie geschickt wie in der zweiten, so dass ein in die Linie geschaltetes polarisiertes Relais die Zeichen entsprechend den in der Sendestation gegebenen wiedergibt. Die Erfindungen, welche das Gebiet der Drucktelegraphen berühren, sind zumeist constructive Ausgestaltungen einzelner Details an Drucktelegraphenapparaten, welche zumeist den Erfolg haben, dass ein sich in der Benützung ergebender Uebelstand durch einen anderen ersetzt wird. Die Telautographie ist aus dem Stadium des Versuches noch immer nicht herausgekommen, wiewohl vielfach Anstrengungen hiezu gemacht wurden, und theilt ihr Schicksal mit der Wellentelegraphie, bei der der Weg zur praktischen Verwendung noch ziemlich weit ist. Wohl haben die Versuche mit dem Schäffer'schen Cohärer befriedigende Resultate ergeben, jedoch die immer wieder auftretenden Störungen, deren Beseitigung keineswegs bis heute gelungen ist, lassen das Problem ohne Zuhilfenahme von Leitungsdrähten „Drahtnachrichten" von einem Orte zu einem anderen zu senden als ein noch ungelöstes erscheinen.

Die Telephon-Ingenieure ergehen sich zum grössten Theil in Schaltungsänderungen, um den Betrieb zu vereinfachen. Die Centralisierung der Stromquellen für das Mikrophon ermöglicht eine einfache Lösung des Problems, lediglich durch Abnahme des Hörers vom Schalthebel die Centrale zu avisieren und nach Schluss des Gespräches durch Reponieren des Telephons das Schlusszeichen zu bethätigen etc. Die grosse Zahl von Erfindungen, die sich ausschliesslich in der vorgezeichneten Richtung bewegen, auch nur generell anzuführen, ist ein Ding der Unmöglichkeit. Ob der Telephonograph von Poulsen als Telephonapparat oder vielmehr als eine interessante physikalische Neuheit anzusehen ist, mag dahingestellt bleiben; eine weit ausgedehnte, praktische Verwendung dürfte der Apparat ebensowenig finden, wie der Edison'sche Phonograph und dessen Vorgänger und Nachfolger. Merkwürdig ist es, — hierin liegt der Werth der Erfindung des dänischen Ingenieurs — dass die durch Induction erzeugte magnetische Vertheilung im Stahldrahte einer so feinen Nuancierung möglich ist, dass die Sprache genau wiedergegeben wird, eine Thatsache, die für die Molekulartheorie der festen Körper von Wichtigkeit sein kann.

**Elektrochemie.** Die elektrochemischen Methoden der Kupfergewinnung direct aus den Erzen führten derzeit noch nicht zu befriedigenden Resultaten, die elektrolytische Kupferraffinerie aber hat grosse Erfolge aufzuweisen. Die ungarische elektrolytische Kupferraffinerie zu Beszterczebánya produciert jährlich 106.700 *kg* Elektrolytkupfer.

Was das Hoepfner'sche Zinkverhüttungsverfahren betrifft, so haben in Deutschland die Werke in Duisburg und Fürfurt den Betrieb wieder eingestellt, dagegen soll die englische Firma Brunner, Mond & Co nach diesem Verfahren arbeiten. Siemens & Halske stellten Zink aus einem elektrisch erhitzten Erz-Kohle-Gemisch her. Zur elektrolytischen Gewinnung von Antimon wird eine Versuchsanlage zu Banya in Ungarn betrieben. Zinn wird durch elektrolytische Aufarbeitung von Weissblechabfällen und Schlacken gewonnen. Die Production von Aluminium schreitet vorwärts; die Compagnie des produits chimiques d'Alais et de la Camague stellt solches in einer Reinheit von 99·75 % dar. Ebenderselben Gesellschaft gelang es auch, ein Verfahren zum Giessen von reinem Aluminium zu finden. Heraeus fand eine Methode, um Aluminiumbleche ohne irgend welches Löthmittel zusammenzuschweissen.

Eisen soll jetzt nach dem patentierten Verfahren von Stassano im Grossen gewonnen werden und es werden zu dem Zwecke jetzt in den Alpen im Val Camonica drei Schmelzöfen von je 500 elektrischen *PS* mit einer jährlichen Production von 4000 *t* Stahl installiert.

Von den verschiedenen Methoden der elektrolytischen Goldgewinnung hat nur das Verfahren von Siemens, wonach das Gold aus Cyanidlösungen elektrolytisch gefällt wird, Eingang in die Praxis gefunden. — Chrom, Molybdän und Wolfram werden von der Gesellschaft „La Néo-Metallurgie" in Paris nach Moissan hergestellt, doch kann diese Herstellungsart mit dem Goldschmidt'schen Aluminiumverfahren auf die Dauer wohl nicht concurrieren. — Magnesium wird von der chemischen Fabrik Griesheim-Electron durch Elektrolyse von geschmolzenem Carnallit in Grossem hergestellt.

Hans A. Frasch gibt ein Verfahren an zur Extraction von Nickel, Kupfer und anderen Metallen aus ihren Erzen unter gleichzeitiger Gewinnung von Aetznatron und Chlor, das sich auch zur Extraction von Silber und Quecksilber eignen soll.

Ein Verfahren zum Raffinieren von Rohnickelschmelzen auf elektrischem Wege, gekennzeichnet durch die Verwendung neutraler oxydierender Bäder, liess sich Urbain Le Verrier patentieren.

Auch in der Galvanotechnik sind Neuerungen zu verzeichnen. Cowper-Coles schlägt elektrolytisch Palladium nieder als Spiegelüberzug für elektrische Scheinwerfer. M. B. Hoffmann verwendet Glycerin als Lösungsmittel für den Elektrolyten. Neben Metallüberzügen stellt er auch solche aus Aluminiumoxyd her.

Brom wird auf einigen Werken in Stassfurt aus den Laugen der Chlorkaliumfabrication elektrolytisch gewonnen.

C. Poulenc und M. Meslans haben einen Apparat zur Gewinnung des Fluors nach Moissan's Princip construiert, der wohl die Grundlage zur Entwicklung einer Fluor-Industrie bilden könnte.

Von elektrischen Oefen, die zur Carbiderzeugung dienen, sind die Constructionen von Bullier, Gin & Leleux sowie von Poulenc Frères zu erwähnen, die auch auf der Pariser Weltausstellung in Betrieb zu sehen waren.

Die Construction von Poulenc ist besonders praktisch, weil sie es gestattet, die Schmelzung in beliebiger Atmosphäre vorzunehmen.

Nernst construierte einen elektrischen Platinofen, mit welchem er Temperaturen bis zu 1450° erreichte dadurch, dass ein dünner Platin-Iridiumdraht, der in vielfachen Windungen auf einem Rohr von feuerfester Masse montiert ist, durch den Strom erhitzt wird. Der Stromverbrauch beträgt 2·4 *A* bei 110 *V*. Oefen in ähnlicher Ausführung werden von der Thüringischen Griffelfabrik Mohr & Loehrs erzeugt.

Die Calciumcarbidindustrie in Oesterreich hat einen gewaltigen Aufschwung genommen.

Zahlreiche Wasserkräfte sind für diese Industrie ausgenutzt worden. Besonders zu erwähnen sind die Anlagen in Meran, in Paternion und Lend-Gastein. Grossartig ist der Stand der Carbidindustrie in den Vereinigten Staaten.

Im Niagarawerk werden 1000 Tons in Horrey Oefen mit 10.000 Pferden, in Sainte-Catherine in Wilson-Oefen 1200 Tons jährlich produciert.

Die Tonne verlangt beiläufig 150 Mk. Selbstkosten. In der Schweiz haben sich alle Fabriken, die früher nur Aluminium fabricierten, jetzt auch für Carbid eingerichtet und es existieren jetzt Fabriken in Neuhausen, dann „Volta" in Genf, die Fabriken in Langenthal, in Honze, in Thusis und in Vernoya. In Schweden arbeiten jetzt 4 Carbidwerke, von den deutschen ist die chemische Fabrik Griesheim-Electron die grösste.

Carborundum wird durch die Carborundum-Company zu Niagara-Falls und durch die Companie Internationale de Carborundum zu La Bathie (Savoyen) hergestellt. Moissan hat im elektrischen Ofen die Carbide der seltenen Elemente Neodym, Prasodym und Samarium dargestellt.

Phosphor wird jetzt fast nur noch im elektrischen Ofen nach dem Liebig'schen Verfahren (Verwendung eines Reductionsgemisches von Kohle, Sand und Phosphat gewonnen. Künstlichen Graphit stellt die „Société Anonyme La Carbone" aus Koks oder Holzkohle im elektrischen Ofen dar. Nach Borchers gelingt die Umwandlung des amorphen Kohlenstoffs in Graphit am leichtesten durch Zusatz einer geringen Menge 5% von Aluminiumoxyd. Charles Schenk Bradley und Charles Borrows Jacobs gewinnen Baryumoxyd und Bariumsulfid, indem sie Schwerspath mit der geeigneten Menge Kohle im elektrischen Ofen erhitzen.

Was die Elektrolyse der Chloralkalien betrifft, so ist nichts durchgreifend Neues zu erwähnen. Aetzkali und Chlorkalk wird nach dem Griesheimer Verfahren in Bitterfeld und Rheinfelden erzeugt, auch die Badische Anilin- und Sodafabrik arbeitet nach diesem Verfahren. In England arbeitet man nach dem Rhodin'schen Verfahren.

Neuerdings wird in Montier eine grosse Alkalifabrik mit 25.000 *PS* eingerichtet, die nach dem Verfahren von Outhenin, Chalandre fils & Cie. arbeiten soll. Von den bedeutenderen Chloratwerken sind die der Firma Corbin & Cie. zu nennen; sie

erzeugen jetzt jährlich 3000 *t* Kaliumchlorat, 1000 *t* Natriumchlorat und Perchlorat. Frankreich hat gegenwärtig 6 elektrolytische Fabriken zur Soda- und Chlordarstellung und 3 Chloratwerke.

Als Anoden für die Alkali- und Chlor-Industrie finden das Platin und das Platin-Iridium trotz des hohen Preises immer mehr Verwendung. Nach den Erfindungen von Kellner und Heraeus verwendet man weitmaschige geklöppelte Gewebe oder geflochtene Netze aus dünnem Platin-Iridiumdraht.

Fitz-Gerald verwendet eine Substanz „Lithanode" als Anode, die im Wesentlichen aus gepresstem Bleisuperoxyd besteht. Nach dem Verfahren von Girard und Street werden die in üblicher Weise gepressten Kohlenanoden in einem elektrischen Ofen geglüht, wobei der amorphe Kohlenstoff in Graphit umgewandelt wird.

Der Gedanke der elektrolytischen Wasserzersetzung im Grossen scheint immer mehr in den Vordergrund zu treten. O. Schmidt demonstrierte vor der Versammlung der deutschen elektrochemischen Gesellschaft seinen Apparat zur elektrolytischen Wasserzersetzung. Man erhält damit für die aufgewendete Ampèrestunde 168 *l* Wasserstoff und 84 *l* Sauerstoff, was 54% der theoretischen Ausbeute entspricht. Schmidt hegt auch die Hoffnung, dass der elektrolytisch gewonnene Wasserstoff sich mit Vortheil für die Auerbrenner würde verwenden lassen.

Tesla will die Vereinigung des atmosphärischen Stickstoffes mit dem Sauerstoff durch die Entladung eines elektrischen Oscillators, der 12,000.000 *V* und 100.000 Wechsel in der Secunde lieferte, erreicht haben, doch fehlen leider nähere Angaben.

Einen Apparat zur Ozonisierung von Trinkwasser liessen sich Marmier und Abrahams patentieren. Die Erfinder behaupten, damit das Wasser vollständig sterilisieren zu können. Eine Versuchsanlage ist bereits bei Lille in Betrieb.

Die Herstellung organischer Präparate durch Elektrolyse besprach Marie auf dem IV. internationalen Congress für angewandte Chemie in Paris. Er führte aus, dass die Anwendung der Elektrolyse in der Praxis trotz der guten Resultate z. B. bei der Jodoform- und Varnillindarstellung noch sehr gering sei.

Nach E. Szarvasy gibt geschmolzenes salzsaures Anilin bei der Elektrolyse in einem Graphittiegel, der die Anode bildet und in dem sich ein kleinerer Tiegel als Kathode dreht, Anilinschwarz neben Azophenin und endlich Indulinfarbstoffe. Walther Löb reduciert Nitrobenzol elektrolytisch in alkalischer Lösung unter Anwendung von Quecksilberkathoden zu Azo- und Azoxybenzol und letztere Körper dann in saurer Lösung zu Benzidin.

J. Walker und W. Cormack haben bei der Elektrolyse des Methylesterkaliumsalzes der O-Kamphersäure Isolauronolsäure erhalten.

Die Anilinölfabrik A. Wülfing in Elberfeld nahm ein Patent auf ein Verfahren zur elektrolytischen Reduction von Halogennitrobenzolen, Nitrobenzolsulfosäuren und Nitrobenzolcarbonsäuren zu Azo- und Hydrazokörpern.

Fr. Darmstädter fand ein Verfahren zur Oxydation organischer Substanzen mit Chromsäure im elektrolytischen Bade. Bemerkenswerth ist ein Patent der Société chimique des usines du Rhône anc. Gilliard, Monnet et Cartier, betreffend die Darstellung von Eosin und anderen Halogenderivaten der Fluoresceingruppe mit Hilfe des elektrischen Stromes. Die alkalische Lösung der Fluoresceine wird unter Anwendung eines Diaphragmas so elektrolysiert, dass sie als Anodenflüssigkeit dient und das Halogen, Brom oder Jod, in den Anodenraum gebracht wird. Die Eosine sollen nach dieser Methode in grosser Reinheit erhalten werden. Der Strom verwandelt den bei der Reaction entstehenden Halogenwasserstoff wieder in freies Halogen, welcher Umstand bei dem hohen Preise des Jod sehr vortheilhaft ist.

Von den neueren Arbeiten auf dem Gebiete der Elektroanalyse ist die Methode der quantitativen Bestimmung des Wismuths von Carl Wimmenauer zu erwähnen. Derselbe elektrolysierte salpetersaure Wismuthlösungen oder Lösungen von Wismuthnitrat in wässerigem Glycerin unter Zuhilfenahme eines Rührwerkes bei ungefähr 50° und erhielt gut haftende Niederschläge von metallischem Wismuth. Einen anderen Vorschlag der Wismuthbestimmung machte Dmitry Balachowsky, der schwach saure Wismuthlösungen bei schwacher Stromdichte unter Zusatz von Harnstoff oder Aldehyd elektrolysiert. Marie gibt eine Methode der elektrolytischen Bleibestimmung an. Dieselbe besteht darin, dass das Blei als Sulfat oder Chromat gefällt, in Salpetersäure bei Gegenwart von Ammoniumacetat gelöst und an der Kathode als Metall abgeschieden wird.

**Elektromedicin.** Eine Fülle technischer Neuheiten ist in dem abgelaufenen Jahre bekannt geworden, so dass es eine Ueberwindung kostet, viel Verdienstvolles zu verschweigen, um nur Einiges erwähnen zu können.

Für chirurgische und zahnärztliche Operationen, zur Massage, zum Betriebe von Influenzmaschinen und von kleinen Fächerventilatoren etc. wurden ungemein compendiöse Elektromotoren in Kapselform construiert, welche sowohl an einen Gleichstrom wie Wechselstrom oder auch an Accumulatoren angeschlossen werden können; die Verbindung des Motors mit dem betreffenden Instrumente geschieht in der Regel durch eine biegsame, aus einem Spiraldraht bestehende Welle, an deren peripherem Ende ein zur Aufnahme der verschiedenen Ansätze dienendes Handstück sich befindet. Durch Lagerung des Motors in ein Cardani-Gehänge, welches aus zwei wie bei einem Schiffscompass um 90° verstellten Ringen besteht, erhält die Motorachse freie Beweglichkeit nach allen Seiten und folgt jedem Zuge der Hand spielend leicht. Da der Chirurg fast immer beide Hände während der Operation bethätigen muss, so dienen zur Regulierung, Wendung und Ein- und Ausschaltung des Stromes Fusscontacte und Fussrheostate in Form einer Wippe oder eines seitlich leicht verschiebbaren Hebels und eines federnden Knopfes. Das Anwendungsgebiet dieser Motoren ist ein sehr mannigfaltiges; es lassen sich Bohrer, Fraisen, Circularsägen, Trepane anbringen; aber nicht nur rotierende Instrumente, sondern auch solche, welche, wie Sägen, Meissel etc., eine hin- und hergehende Bewegung erfordern, sind nicht ausgeschlossen; zu diesem Zwecke wird ein Excenter-Handstück mit der biegsamen Welle verbunden und eine kleine Pleuelstange überträgt die Bewegung auf den in einer Geradführung laufenden Instrumentenhalter. Diese Elektromotoren lassen sich also technisch gesprochen als wahre Werkzeugmaschinen betrachten. Nicht minder umfangreich ist der Gebrauch der Elektromotoren in der Massage. Die Ausübung der Handmassage, besonders

der feineren, ist nicht blos sehr ermüdend, sondern auch wegen der Ungleichmässigkeit und Unregelmässigkeit der einzelnen Phasen eine mangelhafte; dies kommt namentlich dann in Betracht, wenn empfindlichere Organe, wie Auge, Ohr, Schleimhäute, durch Erschütterungs-, Rotations- oder Stossmassage behandelt werden sollen; es existiert hier eine Reihe praktischer Constructionen mit Excenter-Handstück, Kugellagern, kleinen schwingenden Hämmern oder Gummischlingen, welche in schneller Folge auf die betreffende Körperstelle klopfen; zum Schutze der letzteren kann auch eine verschieden geformte elastische Platte unterlegt werden.

Von besonderem Vorzug für die Vibrationsmassage sind die neuen sogenannten Hand-Elektromotoren, bei welchen die biegsame Welle wegfällt; der Motor ist so klein dimensioniert, dass er bequem mittelst eines Handgriffes gefasst und dirigiert werden kann. Dadurch ist es ermöglicht, die Klopfer, Knopfsonden etc. mit der Motorachse direct zu verbinden. Für eine kräftigere Art der Vibrationsmassage kommen jetzt Centrifugal-Vibratoren in Anwendung, bei welchen die Excentricität des schwingenden Gewichtes durch Verschieben desselben nach Belieben reguliert werden kann. Der Apparat besteht im Uebrigen aus einer metallenen Hohlkugel, welche mittelst eines Griffes entweder direct an die zu massierenden Körpertheile angelegt oder aber mit den verschiedenen kugelförmigen, flachen, sondenförmigen Ansätzen verbunden wird.

Auch auf dem Gebiete der elektrischen Licht-Heilapparate sind zweckmässige Detaillierungen zu constatieren. Die elektrische Lichtmassagerolle besteht aus einer nach Art einer Löschpapierrolle beweglichen cylindrischen Glühlampe von 32 *NK* und dient zur vereinigten Massage-, Licht- und Wärme-Behandlung. — Mittelst der leicht beweglichen, eine cylinderförmige Glühlampe von 100 *NK* und einen Reflector aufweisenden elektrischen Bett-Lichtbad-Lampe können auch bettlägerige Kranke einer localen Lichteur unterzogen werden.

Die vorstehend angeführten Constructionen sind sämmtlich geistiges und rechtliches Eigenthum der Firma Reiniger, Gebbert & Schall, Erlangen-Wien.

Professor Dr. Breitung in Coburg ersann einen Apparat zur allgemeinen concentrischen Franklinisation des menschlichen Körpers. Patient sitzt oder steht, vom Fussboden natürlich vollkommen isoliert, in einer Art „Pavillon" aus Holzlatten, auf welche Metallleisten aufmontiert sind, die, mit einer Influenzmaschine nach Wimshurst leitend verbunden, schon in kurzer Zeit die Elektricität in Form von Wind ausströmen lassen; mittelst eines kleinen Kopfgerüstes kann der elektrische Wind intensiver auf den Scheitel und die Stirne einwirken. Der Apparat stellt also eine Art elektrostatisches Luftbad dar. Professor Breitung rühmt die Wirkung besonders der monopolar-positiven Franklinisation vornehmlich bei neurasthenischen Zuständen.

Originell ist das elektrische Vier-Zellen-Bad, System Dr. C. E. Schnée. Es besteht aus einem beweglichen Badestuhl und vier Einzelzellen (Wannen) aus nichtleitendem Material, von denen zwei auf den Lehnen des Stuhles zur Unterbringung der oberen Extremitäten und zwei vor dem Badestuhl stehende Wannen zur Unterbringung der unteren Extremitäten in die Badeflüssigkeit dienen. Je nachdem man die in die Einzelzellen eingetauchten Elektroden mit positivem oder negativem Strom beschickt, tritt derselbe durch ein, zwei oder drei Extremitäten ein, durchzieht diese und den als gezwungenen Leiter eingeschalteten Rumpf jeweils in genau zu bestimmender Richtung und mit exact zu dosierender Stärke und tritt durch drei, zwei oder eine der Extremitäten wieder aus. Auf diese Weise sind für jede Stromart je fünfzig verschiedene Arten des Badens erzielt. Durch Kataphorese lassen sich auch in der Badeflüssigkeit gelöste Medicamente wie Jod, Sublimat, Eisen, Lithium, Arsen etc. nachweisbar in den Stoffwechsel einführen.

Auch mehr theoretische, aber doch auch praktische Ziele anstrebende Untersuchungen sind noch zu erwähnen.

Dr. J. Zanietowski hat nachgewiesen, dass für elektrodiagnostische Zwecke Condensatoren-Entladungen viel kleinere, empfindlichere Erregbarkeitsschwankungen der Muskel und Nerven nachweisen lassen als der galvanische und faradische Strom. Geladen wird der Condensator durch eine Batterie von ca. 30 Leclanché-Elementen, deren Spannung durch einen Voltregulator variiert werden kann; zur Ladung dient ein Commutator, der den Zweck hat, abwechselnd die Condensatorbeläge mit der Stromquelle und mit den auf den Körper zu setzenden Elektroden zu verbinden. Da die Entladungen schmerzlos sind und weder merkliche elektrotonische noch elektrolytische Folgen hervorrufen, so dürften sie auch noch in der Therapie eine Rolle zu spielen berufen sein.

Dr. J. Jellinek von der Wiener III. medicinischen Klinik stellte auf Anregung seines Chefs, des Professors v. Schrötter, an 80 Elektricitätsarbeitern, als Dynamowärtern, Monteuren, Regulierern, Justierern etc. Untersuchungen über die Einwirkung des Starkstromes auf den Organismus an; er prüfte vornehmlich den Blutdruck. Es zeigte sich nun, dass bei einer kurzen Einschaltung in einen Gleichstrom von 50—200 *V* der Blutdruck um 40—60 *mm* Quecksilber stieg; während beim Wechselstrom unter sonst gleichen Bedingungen eine Erniedrigung um 40—50 *mm* eintrat. Bei blos momentanem Contact mit einem Strome von 300—500 *V* war anfangs eine Erniedrigung bis um 50 *mm*, fünf Minuten später ein Anstieg bis um 30 *mm* zu constatieren. Der Puls wurde manchmal bis auf 42 Schläge reduciert. Der Starkstrom hat also einen mächtigen Einfluss auf die Bluteirculation. Der Körperwiderstand, mit einem Universal-Galvanometer von Siemens gemessen, variierte bei den einzelnen Individuen zwischen 16.000 bis 60.000 Ohm. Sonst fand Dr. Jellinek noch sehr häufig auch bei jüngeren Individuen eine abnorme Starrheit der Arterien, eine Steigerung der Reflexe und erhöhte psychische Reizbarkeit. „Aeltere Starkstromarbeiter gleichen jung geladenen Accumulatoren". Die Untersuchungen werden noch fortgesetzt und sind begreiflicherweise von hoher Bedeutung für die Kenntnis der neuesten Gewerbekrankheit.

Professor Dr. J. Prus in Lemberg stellte sehr interessante Experimente über die Wiederbelebung von Säugethieren an, welche durch Chloroform oder durch entsprechend starke elektrische Ströme getödtet worden waren; als souveränes Mittel fand er die directe Massage des blossgelegten Herzens durch die Finger; es gelang ihm dadurch, Thiere, welche schon stundenlang todt waren, wieder ins Leben zurückzurufen. Lässt

sich auch natürlich dieser Laboratoriumsversuch nicht ohneweiters auf den Menschen anwenden, so ist damit doch ein wichtiger Fingerzeig für den weiteren Weg gegeben.

Diese lückenhafte und fragmentarische Aufzählung der Leistungen der elektromedicinischen Gegenwart bietet wohl auch bei dem steten idealen Zusammenwirken der schaffenden Kraft des Technikers mit dem in das Wesen eindringenden Forschen des Gelehrten eine frohe Aussicht auf eine erfolgreiche Zukunft.*)

## Die Gleichstromfabrikate der Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft Wien auf der Pariser Weltausstellung 1900.

(Fortsetzung und Schluss.)

Ein weiteres Beispiel für das Bestreben der Firma, den Motor möglichst der Construction der Werkzeugmaschinen anzupassen, ist die Verwendung eines kleineren Modelles dieser Type Z für den Antrieb von Druckerpressen unter Vermittlung von Frictionsrädern.

Ein kleineres Modell dieser Type war in der Ausstellung auf federnder Wippe montiert. Einen Gesammtüberblick hievon gibt die Abbildung (Fig. 6).



Fig. 6.

Die Anordnung ist in zahlreichen Druckereien in Verwendung. Die Type Z wird von der Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft Wien in den Grössen von 1—28 *PS* gebaut. Für kleinere Arbeitsleistungen dient eine zweipolige Type W, die ebenfalls insoferne auf Originalität Anspruch erhebt, als nur ein Pol mit Wickelung versehen ist. Ein 1 *PS* Motor dieser Type mit 1500 Touren ist in Fig. 7 abgebildet.

*) Der Rückblick bezüglich der Neuerungen im Gebiete der Elektrochemie wurde von Dr. Just und jener über Elektromedicin von Dr. med. E. Hellmer verfasst. Die Redaction dankt den genannten Herren wärmstens für die Bereitwilligkeit und Mühe, welcher sich dieselben unterzogen haben.

Diese Type wird von $^1/_{16}$ bis zu 4 *PS* gebaut; diese Motoren gestatten ebenfalls wegen der ausserordentlich günstigen Streuverhältnisse grosse Ueberlastungen bei geringer Funkenbildung.



Fig. 7.

Natürlich musste der Anker hiefür als Trommelwickelung ausgeführt werden, da bei Ringanker eine ungleiche Belastung der beiden Ankerhälften zu befürchten gewesen wäre.

Die in der Ausstellung vorgeführte Type M 9 (Fig. 8) ist der kleinste Repräsentant der mehrpoligen Typen der Vereinigten Elektricitäts-Aktiengesellschaft Wien.

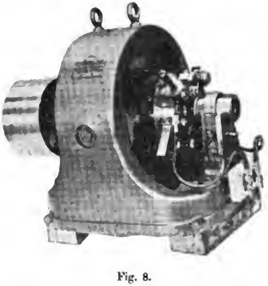


Fig. 8.

Diese Typen werden als Schnellläufer von 16 *KW* aufwärts, u. zw. alle nach dem Principe ausgeführt, dass das Polgehäuse aus Gusseisen, die mit Polschuhen versehenen Pole jedoch aus Stahl angefertigt sind. Die Pole sind sämmtlich rund, eine Querschnittsform, welche bekanntlich den geringsten Kupferaufwand gestattet und der Polschuh ist mit dem Pol selbst in einem Stück gegossen. Nach längeren Versuchen hat sich erwiesen, dass die sonst im Umlaufe befindlichen Befürchtungen bezüglich der Stossstelle zwischen Gusseisen und Stahl grundlos sind, dass man daher direct den Stahlpol an das bearbeitete gusseiserne Polgehäuse anschrauben kann, ohne wesentliche Uebergangswiderstände fürchten zu müssen.

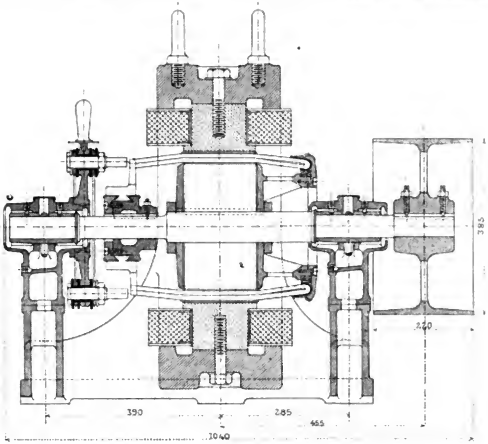



Fig. 9.

Die wichtigsten Daten der Type M 9, wie sie in der angezogenen Photographie vorliegt, sind für den Anker:

| | |
|---|---|
| Durchmesser . . . . | 330 *mm* |
| Breite . . . . . . | 160 „ |
| Bohrung. . . . . . | 100 „ |

mittlere Länge eines Stabes nebst zugehörigem Verbinder 0·49 *m*.

| | |
|---|---|
| Nuthenzahl. . . . . . . . | 85 |
| Stäbe pro Nuthe. . . . . | 2 |
| Nuthendimensionen | 6×21. |

Polgehäuse:

| | |
|---|---|
| Durchmesser der Pole . | 125 *mm* |
| Polbohrung. . . . . | 107 „ |
| Gehäusequerschnitt . . | 260 $cm^2$ |

Die Wahl von Gusseisen für den Polkranz erfolgte darum, weil

1. Gusseisen schneller und zuverlässiger geliefert werden kann als Stahlguss, und

2. um Lagerböcke, Fundamentrahmen und Polgehäuse aus einem Stück giessen zu können, und hiedurch an Bearbeitung möglichst zu sparen.

Ein seit längerer Zeit schon lebhaft cultiviertes Arbeitsgebiet der V. E. A.-G., Wien, bildet der Bau von Automobilen jeder Grösse.

Zur Veranschaulichung des von der Firma beigestellten Theiles zur Construction eines solchen Wagens hat die Firma die Zusammenstellung einer vollständigen Ausrüstung für ein Elektromobil schematisch in Modellform auf die Ausstellung geliefert.*)

Der federnd aufgehängte Motor von ungefähr im Mittel 3—5 *PS* bei ca. 700 Touren pro Minute ist mittelst Differentialgetriebe mit den beiden Hinterrädern verbunden. Die Verbindung des Motors mit dem Controller und der Batterie ist auf der Holztafel leicht erkennbar.

Die Ausstellung einer grossen Anzahl von Nebenapparaten, bestehend aus Anlasswiderständen, Ausschaltern, Schaltbrettern, Flüssigkeitswiderständen, Nebenschlussrheostaten u. s. f. sollte einen Beweis liefern, dass die Firma auch auf diesen Gebieten productiv thätig ist.

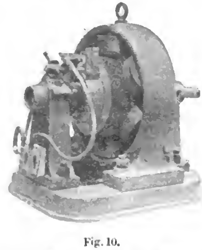


Fig. 10.

Die Fig. 10 stellt dar die Erregermaschine zum ausgestellten Drehstromgenerator der Type D D 200/120°, welcher für eine Leistung von 250 *KW* bei 110 Touren pro Minute entworfen ist.

Diese Erregermaschine ist direct gekuppelt, und musste daher wegen der geringen Tourenzahl ebenfalls vielpolig (6 Pole) ausgeführt werden. Sie ist für eine

*) Siehe: „Z. f. El." 1900, Seite 314.

Leistung von 30 *V* bei 160 *A*, d. i. 4·8 *KW* und 110 Touren pro Minute bestimmt. Polkranz und Pole bestehen aus einem Stück, u. zw. aus Stahlguss. Die Polschuhe sind angeschraubt, die Pole rund mit 145 *mm* Durchmesser.

Der Anker hat Stabwickelung und gewöhnliche Reihenankerschaltung mit 115 Nuthen und zwei Stäbe pro Nuthe. Die Wickelung ist mit Glimmer isoliert. Die gefrästen Nuthen sind oben offen, 5 *mm* breit und 25 *mm* tief, der Stabquerschnitt selbst ist 3·5×10 *mm*. Die mittlere Länge eines Stabes, einschliesslich zugehöriger Verbinder beträgt 0·52 *m*, die mittlere Länge einer Schenkelwindung ist 0·68 *m*.

Bei der angewendeten Gittertrommelwickelung kann jeder Stab, welcher infolge mangelhafter Bedienung oder durch äussere Beschädigung unbrauchbar wird, sehr leicht und einfach herausgenommen und durch einen neuen Stab ersetzt werden.

Die sichere Befestigung wird durch das Aufschrumpfen des Ankers auf die Welle hergestellt, wodurch die gusseiserne Hohltrommel, welche durch kräftige Speichen von der Nabe getragen wird, eine starre Verbindung mit der Welle erhält. Die Speichen der Trommel sind ähnlich dem Flügel eines Ventilators gestaltet und treiben, während die Maschine im Betriebe ist, beständig Luft durch den Anker. Diese Luft gelangt durch die freien Aussparungen, welche den Mantel der Gusstrommel durchbrechen, mit den Blechscheiben des Ankers selbst in Berührung und kühlt diese sehr wirksam.

Das Polgehäuse ist, sowie die Lager auf der gusseisernen Grundplatte, verstellbar angeschraubt.

Die Magnetwindungen werden auf Spulen gewickelt und durch geeignete Spulenhalter an den Polen festgehalten. Die Lager der Maschine sind mit Ringschmierung versehen.

---

## Die Drehstromfabrikate der Vereinigten Elektricitäts-Actien-Gesellschaft Wien auf der Pariser Weltausstellung 1900.

Als Repräsentanten ihrer Drehstrom-Motoren, die in allen Grössen von $^1/_4$ *PS* an erzeugt werden, im Speciellen waren ausgestellt die Typen nachfolgender Tabelle:

| Type | Leistung *PS* | Touren per Minute bis 100 | Gewicht *kg* |
|---|---|---|---|
| D M a | $^1/_4$ | 1500 | 25 |
| D M b | 1 | 1500 | 55 |
| D M c | 2 | 1500 | 79 |
| D M d | 5 | 1500 | 177 |
| D M e | 10 | 1500 | 290 |
| D M f | 12 | 1000 | 340 |
| D M g | 27 | 1000 | 623 |
| D M i | 45 | 750 | 1100 |

Beim Entwurfe und bei der Construction ihrer Motoren gieng die Vereinigte Elektricitäts-Actien-Gesellschaft Wien davon aus, dass Maschinen, welche in der Praxis verwendbar und verkäuflich sein sollen, nicht allein in Bezug auf Wirkungsgrad und Leistungsfactor den höchst zu stellenden Anforderungen entsprechen müssen, sondern dass sie auch in Bezug auf Ueberlastungsfähigkeit und Erwärmung bei Dauerbetrieb gegenüber der im allgemeinen rohen Behandlung seitens der Consumenten widerstandsfähig sein müssen. Dazu gesellt sich aber noch als wesentliche weitere Forderung, dass die Motoren nicht zu schwer und als Folge davon nicht zu theuer sein dürfen. Die Firma stellte sich daher die Aufgabe, jede Type nach den folgenden vier Gesichtspunkten zu entwerfen, welche ihr für die Beurtheilung und Qualification in ihrer Gesammtheit maassgebend erscheinen.

Diese vier Gesichtspunkte sind demnach folgende:

1. Grösstmöglicher Wirkungsgrad und Leistungsfactor.
2. Hohe Ueberlastbarkeit.
3. Erwärmung bei Dauerbetrieb in Grenzen, welche der Isolation unschädlich sind.
4. Möglichst geringes Gewicht, daher Material- und Arbeitsökonomie.

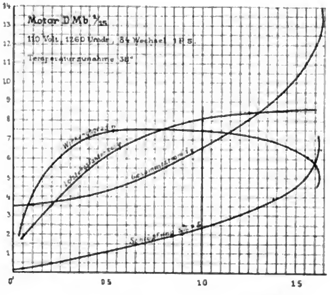



Fig. 11.

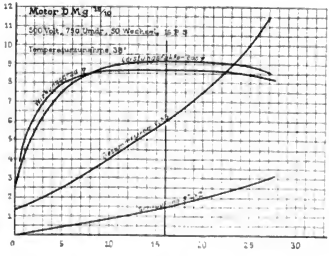



Fig. 12.

Diese zum Theile sich widerstreitenden und sogar einander ausschliessenden Forderungen gegeneinander in richtiger Weise abzuwägen, erfordert die Lösung einer grossen Zahl von Maximal- und Minimalaufgaben, deren constructives, rechnerisches und endlich gemessenes Resultat den als Beispiel beigegebenen Curven (Fig. 11 und 12) zu entnehmen ist, welche durch die obige

Gewichtstabelle einerseits, durch die Ausstellung der Typen selbst andererseits ihre Ergänzung finden.

Die Versuche wurden zum Theil an den ausgestellten Maschinen, zum Theil an völlig gleichgebauten ausgeführt und können auf wissenschaftliche Genauigkeit Anspruch erheben.

Als Methode für die Messungen wurde das bekannte Heyland'sche Diagramm zu Grunde gelegt. (Vgl. hiezu „Elektrotechnische Zeitschrift" 1900, Nr. 23.)

Als Beispiel für die Dimensionierung dieser Motoren mögen hier für die 12 *PS* Type D M f mit 1000 Touren bei 100 Wechseln folgende Angaben angeführt werden:

| | | |
|---|---|---|
| Blechdurchmesser aussen | 470 | *mm* |
| Bohrung | 330 | " |
| Blechbreite | 120 | " |
| Ankerdurchmesser | 328·5 | " |
| Bohrung des Ankers | 190 | " |
| Blechbreite des Ankers | 120 | " |
| Polzahl | 6 | |
| Nuthenzahl | 36 | |
| Nuthenbreite | 19·5 | |
| Nuthentiefe | 31 | |
| höchste Zahnsättigung | 16.300 | |
| kleinste " | 11.000 | |
| Kraftlinienzahl pro Pol | $0·66 . 10^6$ | |
| mittlere Länge einer Windung im Stator | 0·92 | *m* |
| im Rotor ist die Nuthenbreite | 6·5 | *mm* |
| die Nuthentiefe | 24 | " |
| Nuthenzahl | 71 | |
| Stab pro Nuthe | 2 | |
| Querschnitt des Stabes | 4·5 × 9 | $mm^2$ |

Der Anker ist dreiphasig gewickelt und die mittlere Länge eines Stabes nebst Verbinder beträgt 0·42 *m*, der Motor hat eine Streuung von 6·5%.

Von constructiven Einzelheiten gestattet sich die Firma auf die Kurzschluss-Vorrichtung an ihrer Type D M i hinzuweisen, welche es unmöglich macht, dass die Reihenfolge Bürsten auflegen, Widerstände einschalten, Kurzschluss-Bürsten abheben, jedesmal willkürlich geändert werden kann, so dass es zum Beispiel unmöglich ist, den Kurzschluss einzurücken, nachdem die Bürsten abgehoben sind.

Die Type D M f war in einer Form ausgestellt, wie sie als Zweiphasen-Motor für 4 *PS* 600 Touren bei fast allen Aufzugsbetrieben der Wiener Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft Verwendung findet.

Ein besonderer aufgebauter Reversierapparat, bei welchem Werth darauf gelegt wurde, für das viele Aus- und Einschalten einen Schutz gegen das Verbrennen der Contacte zu bieten, wird von dem Wärter mit Hilfe einer Kette bethätigt und wird auf diese Weise Aus- und Einschalten des Motors bewerkstelligt. Die Firma weist ferner auf die besondere Ausführungsform ihrer Type D M d mit Rädervorgelege, welches eine Uebersetzung von 1 : 4 gestattet, hin, sowie auf die Verwendung ihrer Type D M b mit einer transportablen Bohrmaschine nebst ausziehbarer Welle, Bohrbügel und Bohrkant.

Wie aus diesen Ausführungen hervorgeht, legt die Firma besonderen Werth auf organischen Zusammenbau und constructive Verschmelzung von Werkzeugmaschinen und Antriebmotor. Besonders tritt dieses Bestreben in dem ausgestellten Webstuhl-Motor für Zahnräderantrieb der Type D M a zu Tage, welcher in dieser Ausführung nur noch als ein Theil des gesammten Webstuhlmechanismus erscheint.

Es mag bei dieser Anordnung besonders hervorgehoben werden, dass ein genaues Eingreifen des kleinen Zahnkolbens mit dem grossen Zahnrad, welches auf der Webstuhlwelle aufgekeilt ist, dadurch in leichter Weise bewerkstelligt werden kann, dass die Achsenentfernung zwischen Motor und Webstuhl mit Hilfe einer excentrischen Büchse in der feinsten Weise eingestellt wird. Diese Construction war umso nothwendiger, als zur Erzielung verschiedener Tourenzahlen der Webstuhlwelle verschieden grosse Zahnräder für diese erforderlich sind, deren verschiedene Durchmesser naturgemäss eine variable Entfernung zwischen Motor und Webstuhlwelle hervorrufen. Durch Drehung um einen gewissen Winkel wird die gewünschte Achsenentfernung hergestellt. Der Motor selbst wird von zwei Spiralfedern gehalten, welche direct am Webstuhlgehäuse befestigt werden. Jeder einseitige Zug ist vermieden und die Webstuhlwelle selbst vom Motor vollständig entlastet. In gewissen Fällen, wenn häufige Vertauschungen der Motoren auf verschiedenen Webstühlen zur Bedingung gemacht werden, ist der Riemenantrieb vortheilhafter.

Die Firma hat auch für diesen Fall einen besonderen Motor für Riemenantrieb von Webstühlen ihrer Type D M z ausgestellt. Dieser leistet 0·4—0·6 *PS* bei 1000 Touren.

Von sonstigen Wechselstrom-Apparaten weist die Firma auf ihren Tisch-Ventilator-Motor für Einphasenstrom hin, welcher, von selbst angehend, durch einen einfachen Ausschalter in Betrieb gesetzt wird.

Endlich zeigte noch die Firma durch die Ausstellung einer grossen Drehstrom-Maschine für 250 *KW* und 110 Touren pro Minute, dass sie auch auf dem Gebiete des Grossmaschinenbaues Erfahrung besitzt.

Diese Drehstrommaschine leistet bei 110 Umdrehungen pro Minute und bei inductionsfreier Belastung 200 *KW*. Dieselbe ist für 220 *V* und 530 *A* bei 92 Wechseln pro Secunde gebaut.

Die Maschine (Fig. 13) besteht aus dem feststehenden Anker, und dem rotierenden Magnetrade. Der äussere feststehende Theil (das Gehäuse) ist aus Gusseisen und derartig dimensioniert, dass eine Durchbiegung und Unrundwerden ausgeschlossen ist. Er ist zweitheilig und wird mittelst kräftiger Schrauben zusammengehalten. Der in demselben eingebaute Anker besteht aus gestanzten 0·5 *mm* starken Blechsegmenten, die mittelst eines Druckringes und Schrauben zusammengepresst werden. Er besitzt 300 Nuthen von 19 *mm* Breite und 24 *mm* Tiefe, in welchen je ein untertheilter Kupferstab von 300 *mm* Querschnitt eingelegt ist.

Diese Untertheilung geschah zur Vermeidung der Wirbelströme derart, dass die beiden Hälften durch eine dünne Lackschichte voneinander isoliert werden. Das Herausfallen der Stäbe wird durch Fibrekeile, welche die Nuthen schliessen, verhindert. Die einzelnen Phasen sind in Sternschaltung miteinander verbunden. Das gesammte Kupfergewicht am Anker beträgt 450 *kg*.

Die Wickelung wird durch Schutzkappen, welche an beiden Seiten der Maschine angebracht sind, vollkommen vor äusseren Beschädigungen geschützt.

Der rotierende Theil besteht aus einem gusseisernen Magnetrade mit aufgeschraubten massiven Stahlpolen, welche durch einen Stift gegen Verdrehung

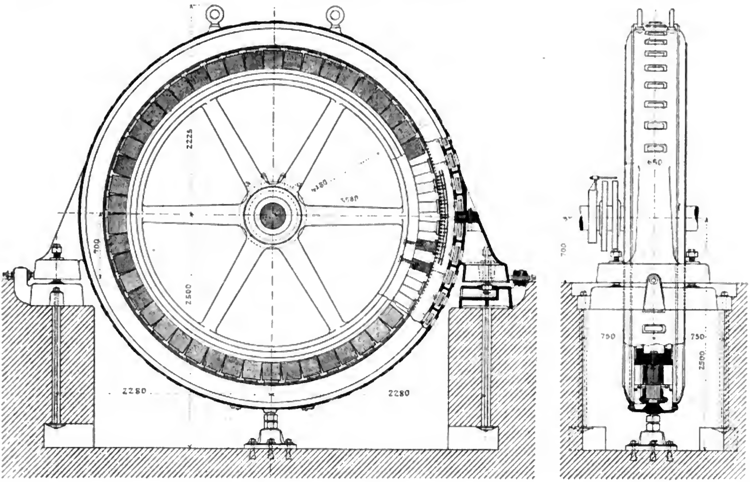



Fig. 13.

gesichert sind. Die Umfangsgeschwindigkeit ist 21 *m*. Die Schrauben, welche die Pole auf dem Magnetrade festhalten, sind gegen das Aufdrehen durch eine Sicherung geschützt. Die Pole sammt Wickelung können sehr leicht herausgenommen werden. Man braucht nur die gesicherte Schraube zu lösen und schiebt den Pol heraus. Dies ist nöthig um eventuell beschädigte Spulen rasch und ohne längere Betriebsstörung auswechseln zu können. Das Magnetrad ist auf der Welle, welche aus Gussstahl hergestellt ist, mit 2 schmiedeeisernen Ringen aufgeschrumpft. Die Feldmagnetbewickelung ist aus hochkantig gewickeltem blankem Flachkupfer von 3·5 × 37 *mm* Querschnitt hergestellt.

Auf jedem Pol sind die Windungen in einer Lage gewickelt und durch Luft voneinander isoliert. Von Interesse dürfte sein, dass es der Firma gelungen ist, diese Wickelungsweise, welche sie für sämmtliche Grossmaschinen verwendet, durch eine besondere Vorrichtung auf einem Dorn kalt aufzuspulen. Das Gesammtgewicht der Erregerwickelung beträgt 1200 *kg*; die Erregerspannung ist max. ca 30 *V*. Für die Erregung werden ca. 15% der Maschinenleistung verbraucht. Der Erregerstrom wird mittelst Schleifringen den Windungen zugeführt. Die ausgestellte Maschine ist zwischen Hoch- und Niederdruckcylinder der Antriebsdampfmaschine auf gusseisernen Böcken montiert und konnte mit Hilfe der Schrauben im Gehäuse und in den Böcken, wie aus den Figuren ersichtlich ist, genau und leicht ausgerichtet werden. Der Luftspalt beträgt 10 *mm* einseitig. Diese Einrichtung der Verstellbarkeit hat sich bei den zahlreich ausgeführten Maschinen bestens bewährt. Der Strom wird vom feststehenden Theil abgenommen; die Drähte führen zu einem auf dem Gehäuse montierten Klemmenbrett. Neben diesem befindet sich ein zweites Klemmenbrett, welches als Verkettungspunkt dient. Dies ist für Untersuchungen der Maschine sehr zweckmässig, indem jede Phase einzeln bequem gemessen werden kann.

Die in Fig. 10 abgebildete Erregermaschine wurde mittelst Schleppkurbel direct angetrieben und leistet 4·8 *KW* bei 30 *V*. Die Antriebsdampfmaschine war eine liegende Compoundmaschine mit zwei nebeneinander liegenden Cylindern für 12 *A* Dampfspannung. Die Dampfmaschine wurde nicht mit einem besonderen Schwungrade ausgestattet, da das Magnetrad als solches wirkte, wodurch ein Ungleichförmigkeitsgrad von nur 1 : 300 erhalten wurde.

---

## Fernschalter für Wechselstrom-Hochspannungsanlagen.

Von M. Osnos, Charlottenburg.

Ein wesentlicher Nachtheil der Kraftvertheilung mittelst hochgespannten Wechselstromes ist bekanntlich der Leerlaufsverlust in den Transformatoren. Dieser Nachtheil ist manchmal so gross, dass die Rentabilität einer Wechselstromanlage in Frage gestellt werden kann. Sind jedoch die einzelnen Verbrauchsstellen parallel geschaltet, so könnte man, ohne irgend welche Störung in der Gesammtvertheilung zu verursachen, die Primärwickelung

jedes einzelnen Transformators für sich nach Bedarf ein- und ausschalten. Dadurch würden die oben erwähnten Leerlaufsverluste von selbst hinfällig, wenn es nicht gefährlich wäre, den Consumenten die Benützung eines directen Hochspannungsausschalters zu gestatten.

Der Gedanke eines Fernschalters drängt sich also von selbst auf.

Herr Müller, Nürnberg, hat nun in der „E. T. Z.“, H. 39, 1899, einen solchen Apparat beschrieben, der ermöglicht, ohne in directe Berührung mit der Hochspannungsleitung zu kommen, mittelst einer Localbatterie die Primärwickelung ein- und auszuschalten.

So sinnreich diese Vorrichtung auch ist, so ist eine Vereinfachung derselben doch wünschenswerth. Es soll daher in Folgendem eine ähnliche Vorrichtung beschrieben werden, die zwar zum Vorbilde diejenige des Herrn Müller hatte, jedoch viel einfacher als diese ist.

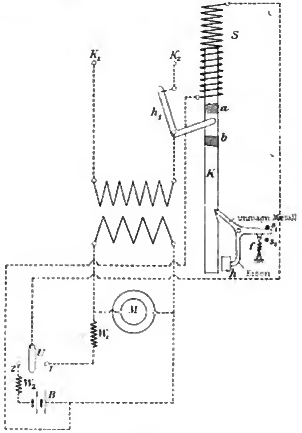



Fig. 1.

In der Figur bedeuten:

$M$ einen Wechselstrommotor,
$B$ eine Localbatterie,
$S$ eine Spule,
$K$ einen Eisenkern,
$U$ einen Umschalter,
$w_1$, $w_2$ inductionslose Widerstände,
$f$ eine nach oben drückende Feder,
$h_1$ einen Hebel zum Ausschalten der Primärwickelung,
$h$ einen zweiten Hebel, der sich um die Achse $z$ dreht und dessen eine Schulter aus Eisen, dessen andere jedoch, die zu einer Klinke ausgebildet ist, aus unmagnetischem Metall besteht,
$k_1$, $k_2$ die Hochspannungsklemmen.

Will man nun den Motor belasten, so stellt man den Umschalter $U$ auf den Contact 2 ein; dann fliesst durch die Spule $S$ ein Strom der Localbatterie, der Eisenkern wird magnetisch, zieht die eiserne Schulter des Hebels $h$ an, wodurch die andere ausgerückt wird und der Eisenkern infolge seiner Schwere sinkt. Der letztere stosst auf den im Schlitze $a$ $b$ sich frei bewegenden Hebel $h_1$ an und schaltet somit die Hochspannungswickelung ein. Nachdem die Maschine im Gange ist, bringt man den Umschalter in seine Mittellage zurück. Zum Abstellen der Maschine stellt man den Umschalter auf den Contact 1 ein, infolgedessen fliesst durch die Spule ein Wechselstrom aus der Secundärwickelung, zieht den Eisenkern nach oben, bis dessen untere Schlitzkante $b$ den Hebel $h_1$ mitnimmt und die Hochspannungswickelung ausgeschaltet wird.

Gleichzeitig wird aber auch der secundäre Wechselstrom in der Spule unterbrochen, wodurch der seiner anziehenden Kraft verlustig gewordene Eisenkern nach unten sinkt, bis er durch die Klinke wieder aufgehalten wird.

Der Stift $s_1$ dient zur Stütze des Systems in der fixierten Lage und der Stift $s_2$ soll das unmittelbare Berühren und Schleifen des Hebels $h$ an den Eisenkern bei seiner Anziehung verhindern.

Da es bei der Gleichstrom- wie bei der Wechselstromwirkung der Spule blos auf die Ampèrewindungen derselben ankommt, so ist klar, dass, trotzdem nur eine einzige Spule für beide Ströme vorhanden ist, durch unabhängige Regulierung ihrer Stärke, also durch Einschalten von zwei unabhängigen Widerständen $w_1$, $w_2$, die beabsichtigten Wirkungen erzielt werden können.

---

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Commission zur Verhütung von Strassenbahnunfällen.** Die Häufung der Strassenbahnunfälle in Berlin, insbesondere die Tödtung des Generals v. Pochhammer durch einen elektrischen Strassenbahnwagen, soll der dortigen Aufsichtsbehörde Anlass gegeben haben, die Schutzvorrichtungen der Strassenbahnwagen einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Es hat sich dabei herausgestellt, dass die Schutzbretter in ihrer jetzigen Verfassung ihren Zweck verfehlen; sie verhüten in den meisten Fällen zwar, dass ein vor dem Wagen zu Falle kommender Mensch unter die Räder geräth, verletzen ihn aber meist selbst schwer oder gar tödtlich. Es ist der Gedanke angeregt worden, die Schutzbretter direct an der Stirnseite der Wagen anzubringen, so dass der Verunglückte garnicht unter den Vorderperron gerathen kann. Diese Anordnung hält nach der „Berl. B. Ztg.“ auch Eisenbahndirector Bork für unbedingt nothwendig, natürlich unter Vermeidung auch des oben erwähnten Fehlers, der die Schutzvorrichtung auch hier unwirksam machen würde. Da die letztere wegen der Unebenheit des Pflasters nicht tiefer gestellt werden kann, wurde auf eine Einrichtung der Strassenbahn-Gesellschaft zu Hannover aufmerksam gemacht, welche darin besteht, dass das Schutzbrett im Gefahrfalle herabgelassen werden kann, so dass es vollständig auf dem Erdboden schleift; damit es den davor liegenden Körper nicht beschädigt, ist die vordere Kante mit elastischem Stoff abgefüttert. Die Aufsichtsbehörde hat die kgl. Polizeidirection zu Hannover um Auskunft darüber ersucht, ob sich jene Schutzvorrichtung in der behaupteten Weise bewährt habe und die Strassenbahngesellschaft hat verschiedene Schutzbretter anfertigen lassen, mit denen demnächst Versuche angestellt werden sollen. Unter denselben befindet sich eine ähnliche Einrichtung, wie die in Hannover eingeführte; die Schutzbretter gehen von der Stirnseite des Wagens herab, vor denselben befindet sich eine Bremse (Querbrett), welche mittelst einer einfachen Auslösung mit dem Fallbrett dergestalt in Verbindung steht, dass ein vor dem Wagen niederfallender Körper beim Anstossen an die Bremse die Auslösung in Thätigkeit setzt, wodurch das eigentliche Schutzbrett herunterfällt und nun beim etwaigen Weiterschleifen des Körpers diesen vor ernstlichen Verletzungen schützt. Die praktischen Versuche, die im Beisein von Vertretern der Aufsichtsbehörde stattfinden, werden Klarheit darüber bringen, ob sich die Einführung dieses Schutzbrettes empfiehlt. Ueber eine ähnliche Schutzvorrichtung, die an den Strassenbahnwagen in Nancy angebracht ist, haben wir auf S. 497, J. 1900 berichtet.

Weiters wird aus Berlin berichtet, dass zur Zeit zwei Versuchswagen der Grossen Berliner Strassenbahn ihrer Vollendung entgegen gehen, die mit einer Schutzvorrichtung nach dem System des dänischen Ingenieurs Keifler versehen sind; das System soll sich in Kopenhagen bewährt haben. Die Vorrichtung besteht aus einem Tastgitter, das an der Vorderwand des Perrons angebracht ist und mittelst Hebeln den zu Fall kommenden Körper auf ein Polsterblech befördert. Die Gesellschaft hofft, die beiden Versuchswagen innerhalb einer Woche in den Verkehr einstellen zu können. Ein anderer Wagen wird mit der Vorrichtung eines Berliner Ingenieurs Rossel versehen. Die Vorrichtung läuft in der Verlängerung des Perrons vor dem Wagen her, reicht bis auf die Schienen und ist mit Federn und Rollen zur Beiseiteschiebung des Körpers versehen. Im Uebrigen

gedenkt man, eingehende Versuche mit drei amerikanischen Systemen zu machen, die in Amerika schon seit längerer Zeit in Gebrauch sind. Die Sicherheit besteht im Princip aus einem vor dem Vorderperron befindlichen Drahtnetz.

Neben den Schutzvorrichtungen mangelt es den Strassenbahnwagen besonders an Wagenwinden. Sehr häufig muss die Feuerwehr die Retterin in der Noth sein und die unter die Wagen gerathenen Opfer, wie auch im Fall Pochhammer, mühsam aus ihrer Lage befreien. Da die Feuerwehr nicht immer sofort zur Stelle ist, wird damit die Qual Jener verlängert, und so hat der Polizeipräsident der Strassenbahngesellschaft aufgegeben, jeden Wagen mit derartigen Winden zu versehen, um gegebenen Falles sofort den Wagen heben zu können. Die für das Jahr 1900 abgeschlossene Statistik der im Betriebe der Strassenbahn vorgekommenen Unfälle gibt ein sehr trübes Bild. Es sind im vergangenen Jahre 23 Todesfälle und 138 schwere Unfälle zu verzeichnen gewesen, während ein Jahr vorher 15 Personen von der Strassenbahn zu Tode gefahren wurden. Ein wenig günstiger stellt sich das statistische Bild dar, wenn man die Eisenbahnunfälle mit in Vergleich zieht und die Strassenbahnstatistik über die Unfälle des Vorjahres procentualiter betrachtet. Während auf eine Million Motorkilometer im Jahre 1899 8·8% Todte kamen, waren es im vergangenen Jahre 5·5; im Eisenbahnbetriebe hatten dagegen, auf eine Million Zugkilometer berechnet, 6·48% ihr Leben gelassen.

Die Direction der Grossen Berliner Strassenbahn-Gesellschaft macht folgende Mittheilung bezüglich der Schutzvorrichtungen an den Strassenbahnwagen:

„Die an den Strassenbahnwagen angebrachten sogenannten Räumer sind von der Aufsichtsbehörde als Schutzvorrichtungen vorgeschrieben und eingeführt. Die Wagenwinden sind aus eigener Entschliessung der Verwaltung zunächst probeweise zu Betriebszwecken beschafft worden, um die zur Entgleisung gekommenen Wagen wieder eingleisen zu können. Erst unter dem 12. December vorigen Jahres ist von dem Polizeipräsidenten angeordnet worden, sämmtliche Motorwagen mit je einer Patentwinde auszurüsten. Gegen diese Verfügung ist die Verwaltung der Grossen Berliner Strassenbahn vorstellig geworden, weil es nach den inzwischen gemachten Erfahrungen für die zweckmässige Handhabung der Schlittenwinden an der Bewegungsfreiheit auf der Strasse fehlt, und ferner, weil die Gesellschaft nicht die Verantwortung übernehmen konnte, dass in Unglücksfällen stets eine sachgemässe Handhabung dieser Winden durch das Fahrpersonal erfolgen würde. Denn es ist trotz zahlreicher Uebungsstunden nicht gelungen, das gesammte zahlreiche Personal mit den erforderlichen nicht stets einfachen Handgriffen so vertraut zu machen, dass eine schnelle Rettung verunglückter, unter den Wagen gerathener Personen gesichert erschien. Die Ausrüstung sämmtlicher Motorwagen mit Winden würde demnach nicht zweckentsprechend erscheinen, dagegen hat sich in vorgekommenen Unfällen das Herbeirufen der Feuerwehr entschieden bewährt, und die Gesellschaft hat sich erboten, sämmtliche Feuerwachen mit der Patentwinde auszurüsten. Die Zweckmässigkeit des Anbringens von Fangvorrichtungen und anderen Schutzvorrichtungen an den Wagen ist für die Verwaltung schon seit längerer Zeit Gegenstand eingehender Untersuchung gewesen, so dass von einer Passivität der Verwaltung gegenüber der für sie überaus wichtigen Frage der Verhütung von Unglücksfällen nicht die Rede sein kann. Binnen Kurzem wird eine probeweise Ausrüstung mehrerer Wagen mit derartigen Schutzvorrichtungen fertiggestellt sein."

## Ausgeführte und projectirte Anlagen.

### Italien.

**Rom.** (Elektrische Bahnverbindung zwischen Rom und Neapel.) Nach einer Mittheilung des „Berl. B. C." aus dem „Corriere di Napoli" haben zwei Ingenieure in Neapel das Project einer elektrischen Bahnverbindung zwischen Rom und Neapel ausgearbeitet und dem italienischen Ministerium zur Prüfung unterbreitet. Das Project soll in einer zweigeleisigen, etwa 215 *km* langen Bahn bestehen, welche unter möglichster Vermeidung von Steigungen und Curven nahe der Küste über die Städte Cancello, Mondragone, Minturno, Garigliano, Formia, Fondi, Terracina und Cisterna nach Rom führt. Durch eine Abzweigung über Marano-Quagliano soll dieselbe mit der hochgelegenen königlichen Sommerresidenz Capodimonte in Verbindung gesetzt werden. Die Fahrzeit würde nach Ansicht der Urheber des Projects nur drei Stunden betragen, während zur Zeit 5½ bis 7 Stunden erforderlich wären. Die elektrische Kraft soll durch hydraulische Anlagen gewonnen und der Verkehr ausschliesslich für Personen, und zwar mit leichten und häufigen Zügen, eingerichtet werden.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote. *)

Classe. Wien, am 15. December 1900.

1. Hernádthaler ungarische Eisenindustrie-Actiengesellschaft, Firma in Budapest. — Magnetischer Separator: Ueber eine oder mehrere Reihen von Elektromagneten, die an den geeigneten Polflächen mit einer Metallplatte versehen sind, läuft ein den Polen der letzteren gleich breites, mit inducierbaren Metallstiften versehenes, endloses Band, dessen Metallstifte die magnetischen Theilchen über den Polen aus der über die Metallplatte herabrieselnden Trübe anziehen und sie infolge der Entmagnetisierung zwischen den Polen wieder freigeben, so dass die Trübe mit den ausgeschiedenen, magnetischen Theilchen und die Trübe mit den nicht magnetischen Theilchen gesondert in vor den Magneten angeordnete Canäle gelangt. — Angemeldet am 5. Juni 1899 mit der Priorität des ungarischen Patentes Nr. 16.813, d. i. vom 12. Jänner 1899.

20. Behrens Hugo, Architekt in Berlin. — Elektromagnetische Hebelbremse: Ein drehbar aufgehängter elektromagnetischer Bremsklotz wird durch einen unter Federwirkung stehenden Tritthebel an den Radkranz angepresst und dabei gleichzeitig ein auf Contacten laufender Schaltarm bethätigt, welcher den Strom zur Erregung des Magneten allmälig schliesst. — Angemeldet am 23. November 1899.

— Czarnożyński Rafael, Ritter von, Stationsvorstand in Delatyn (Galizien). — Selbstthätiger Zugmeldeposten: Der zwischen zwei Stationen angeordnete Zugmeldeposten enthält für jede Station einen Elektromagneten, welcher in den Stromkreis einer Stationsbatterie gemeinsam mit einem in der Station aufgestellten Wecker mit Selbstausschluss und einem Leitungsunterbrecher eingeschaltet ist und dessen Ankerhebel durch ein vom Zuge bethätigtes Hebelwerk angelegt wird, dabei den Batteriestromkreis schliesst, sowie den Ausschalter des Distanzsignales bethätigt, so dass einerseits der Anker angezogen bleibt und der Stationswecker ertönt, andererseits das Distanzsignal umgestellt wird, wobei so lange der Anker angezogen und der Wecker in Gang bleibt, bis der Leitungsunterbrecher bethätigt wird. — Angemeldet am 13. December 1899.

— Grundy John James, Inspector in London, Maynard Edward und Maynard George, Ingenieure in Brockley (England). — Eisenbahn-Signalapparat mit Signalgebung durch Streckenanschläge nach der Locomotive und dem Stellwerke: Beim Annähern des Zuges an das optische Signal wird zuerst durch einen festen Streckenanschlag ein Warnsignal auf die Locomotive ausgelöst und dann beim Weiterfahren durch einen beweglichen Streckenanschlag ein Signal nach dem Stellwerke übertragen. Beim Stellen des optischen Signales auf „Einfahrt" wird durch den Wächter ein am Signalpfosten befindliches Signal durch Ziehen eines besonderen Hebels zum Ertönen gebracht. Hinter dem optischen Signale befindet sich ein zweiter beweglicher Streckenanschlag, mittelst dessen in der Wärterbude durch ein Signal gemeldet wird, dass der Zug am optischen Signale vorübergefahren ist. — Angemeldet am 8. März 1899.

21. Bowman Henry Crowther und Simpson Walter, Fabrikanten in Manchester. — Schirm- bezw. Glockenbefestigung für elektrische Glühlampen: Radial verschiebbare Haltesegmente, welche in zusammengedrückter Lage durch die Glockenöffnung hindurchgehen, werden durch Federwirkung auseinander gedrückt, so dass sie über den Rand der Schirmöffnung greifen. — Angemeldet am 25. April 1900.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Mitgetheilt von Ingenieur
**Victor Monath,**
**WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.**

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente.

Classe

20. Pat.-Nr. 3104. Elektrische Zugdeckungseinrichtung. — Antonio Rudollo Rovere, k. k. Postbeamter in Triest. 1./9. 1900.
„ Pat.-Nr. 3122. Kreuzungen von elektrischen Contactleitungen verschiedenen Potentiales. — Hans Jährig, Ingenieur in Wien. 15./7. 1900.
„ Pat.-Nr. 3123. Stromabnehmer für elektrische Bahnen. — Commanditgesellschaft Spiegel, Nacken & Co. in Köln a. Rh. 15./7. 1900.

21. Pat.-Nr. 3103. Regulirvorrichtung für die Papierzuführung in Morsetelegraphen. — Eugenio Catono, Genie-Hauptmann in Rom. 1./9. 1900.
„ Pat.-Nr. 3116. Schaltungsanordnung zum Verkehre zwischen zwei Fernsprechämtern. — Firma: Telephon-Apparat-Fabrik Fr. Welles in Berlin. 1./9. 1900.

40. Pat.-Nr. 3166. Verfahren, um auf elektrischem Wege zur Reduction von Erzen dienende Gase zu erhitzen. — Dr. Albert Petersson, Ingenieur in Alby (Schweden). 15./8. 1900.
„ Pat.-Nr. 3175. Elektrischer Schmelzofen. — Charles Albert Keller, Ingenieur in St. Quen (Frankreich). 1./8. 1900.

74. Pat.-Nr. 3120. Signalglocke. — Firma: A. Fleck's Söhne in Hamburg. 1./9. 1900.

86. Pat.-Nr. 3137. Elektrische Leviervorrichtung für Kartenschlagmaschinen. — Lucien David und Toni David, beide Levierer in Lyon (Frankreich). 15./9. 1900.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Aron Electricity Meter.** Auf der jüngst abgehaltenen diesjährigen Generalversammlung äusserte sich der Vorsitzende der Gesellschaft, Sir James Pender, über die Entwickelung und weiteren Aussichten des Unternehmens wie folgt: Ungeachtet der Hindernisse, die ein Unternehmen mit Zweiggeschäften in allen europäischen Hauptstädten zu überwinden hat, und der Schwierigkeiten, die der Massenfabrication von Präcisionsinstrumenten entgegenstehen, ist die Entwickelung der Gesellschaft sehr erfolgreich gewesen. Der Verkauf der Instrumente ist im letzten Jahre um 40% und der Gewinn auf 30.000 Lstr. gestiegen gegen 23.000 Lstr. in 1898 und 18.000 Lstr. in 1897. Es ist daher möglich, auf die Ordinary shares (1 Lstr. shares) eine Dividende von 12% und auf die Preference Shares über die statutgemässe Vorzugsdividenden von 6% hinaus einen Bonus von 980 Lstr. zu geben, wovon die Preference shares $^1/_2$% Superdividende, also insgesammt $6^1/_2$% erhalten, während der Rest von 355 Lstr. auf neue Rechnung für die Vorzugsactien vorgetragen wird. Die Preference shares notieren in London $^7/_8$ Lstr., die Ordinary shares $1^3/_{16}$ Lstr.

**Die Gesellschaft für elektrische Industrie in Karlsruhe** erzielte in dem am 30. Juni 1900 abgelaufenen Geschäftsjahr einen Bruttogewinn von 453.478 Mk. Nach Abzug der Kosten und der Abschreibungen, letztere in Höhe von 74.297 Mk. verbleibt ein Reingewinn von 10.543 Mk. Die Gesellschaft schuldete bei einem Actiencapital von 2,000.000 Mk. an Creditoren 2,221.779 Mk. Unter den Activen sind Debitoren mit 1,089.993 Mk., Materialien mit 699.015 Mk., sonstige Vorräthe mit 524.957 Mk. verzeichnet.

**„Siemens" Elektrische Betriebe Actien-Gesellschaft Berlin.** Der am 3. d. M. stattgefundenen Generalversammlung lag der erste, die Zeit vom 1. October 1899 bis 30. September 1900 umfassende Geschäftsabschluss vor. Die Gesellschaft hat ein Actiencapital von 5,000.000 Mk., von denen 2,000.000 Mk. voll gezahlt sind, während auf 3,000.000 Mk. erst 25% eingezahlt sind. Sie ist hervorgegangen aus der Firma „Siemens" Elektrische Betriebe G. m. b. H. (Siehe S. 76 ex 1900 der Z. f. E.). Bei Uebernahme der Firma ergab sich ein Ueberschuss der Activa über die Passiva von 1,700.000 Mk. Die Gesellschaft hat von der Vorbesitzerin die Centralen in Malaga und Weimar übernommen. Die Centrale Malaga nahm im Jahre 1897 den Betrieb auf, die Concession ist zeitlich nicht beschränkt. Der Betrieb wurde im abgelaufenen Geschäftsjahre durch die Firma Siemens & Halske Actiengesellschaft, welche die Centrale in Pacht hat, geführt. Das Elektricitätswerk Weimar hat die Gesellschaft in eigenem Betrieb. Die Centrale gibt elektrischen Strom für Licht und Kraft und Bahnbetrieb ab; ihr Betrieb wurde im December 1898 eröffnet. Der Betrieb der 3·25 *km* umfassenden elektrischen Bahn wurde im Juni 1899 eröffnet. Die Concession ist auf 40 Jahre ertheilt. Das Anschlussäquivalent der Lichtcentrale hat sich um 42% erhöht, so dass die Maschinenstation durch Aufstellung einer neuen zweihundertpferdigen Gasdynamo erweitert werden musste. Die Bahn beförderte etwa 700.000 Personen. Die Gesellschaft erwarb im abgelaufenen Geschäftsjahre von der Firma Siemens & Halske Actien-Gesellschaft die derselben auf 50 Jahre ertheilte Concession zum Betriebe eines Elektricitätswerkes und einer elektrischen Strassenbahn in Hof. Der Bau, der auf etwa 1,600.000 Mk. veranschlagt ist, wird für Rechnung der Gesellschaft von Siemens & Halske Act.-Ges. ausgeführt. Der Bau soll so weit gefördert werden, dass der Betrieb im Mai 1901 eröffnet werden kann. Die Mittel für den Bau des Elektricitätswerkes und der elektrischen Strassenbahn in Weimar wurden der Vorbesitzerin von einer befreundeten Bank zu günstigen Bedingungen zur Verfügung gestellt. Die Gesellschaft ist in die Rechte und Pflichten dieses Darlehensvertrages eingetreten. Der gewährte Vorschuss betrug am Ende des Geschäftsjahres 1,000.000 Mk. Die Kosten für die Erweiterungsanlage werden aber aus eigenen Mitteln gedeckt. Der Bruttogewinn für 1899/1900 beträgt 217.777 Mk.; nach Abschreibung von 72.134 Mk. verbleibt ein Reingewinn von 133.626 Mk. Hiervon erhalten die Actionäre eine Dividende von 5% und 4903 Mk. werden auf neue Rechnung vorgetragen.

**Actiengesellschaft „Elektricität" in Warschau.** Das Unternehmen, an dem die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin betheiligt ist, erzielte 1899/1900 bei einer Einnahme von 194.607 Rubel (i. V. 175.815 Rubel) und bei 137.583 Rubel (101.115) Ausgaben einen Reingewinn von 57.024 Rubel (74.699). Hiervon werden 52.684 Rubel (35.722) zu Abschreibungen verwendet und nach den satzungsmässigen Abzügen restliche 1975 Rubel vorgetragen, so dass für das letzte Jahr keine Dividende zur Vertheilung gelangt, gegen 3% für 1898/99.

**Metall-Marktbericht** von Brandeis, Goldschmidt & Co., London, 4. Jänner. Kupfer: Begann fest, auf speculative Käufe von Standard und gute Nachfrage für raffinierte Sorten, hat sich jedoch wieder erheblich abgeschwächt. Wir notieren: Standard Kupfer per Casse 72 Pf. St. 5 sh. bis 72 Pf. St. 10 sh., Standard Kupfer per 3 Monate 73 Pf. St. bis 73 Pf. St. 5 sh. English Tough je nach Marke 75 Pf. St. 15 sh. bis 76 Pf. St. 5 sh., English Best Selected je nach Marke 78 Pf. St. bis 79 Pf. St., American and English Cathoden je nach Marke 76 Pf. St. 15 sh. bis 77 Pf. St. 5 sh., American and English Electro in Cakes Ingots and Wirebars je nach Marke 77 Pf. St. 5 sh. bis 77 Pf. St. 15 sh. — Kupfersulphat: unverändert und fest zu 25 Pf. St. — Zinn: hatte einen durchweg flauen Markt. Dies encouragierte die Baissepartie zu einem erneuten Angriff, wobei der Preis heute früh 117 Pf. St. per 3 Monate berührte. Seitdem hat der Artikel sich wieder befestigt und schliesst zu 118 Pf. St. 7 sh. 6 d. für Casse und per 3 Monate. Wir notieren Straits Zinn per Casse 118 Pf. St. 7 sh. 6 d. bis 118 Pf. St. 15 sh., Straits Zinn per drei Monate 118 Pf. St. 2 sh. 6 d. bis 118 Pf. St. 10 sh., Austral Zinn per Casse 118 Pf. St. 12 sh. 6 d. bis 119 Pf. St. Englisches Lammzinn 124 Pf. St. 10 sh. bis 125 Pf. St., Banca in Holland $72^3/_4$ fl.. Billiton in Holland $72^3/_4$ fl. — Antimon: stetig bei guter Nachfrage 36 Pf. St. 10 sh. bis 37 Pf. St. — Zink: fester zu 18 Pf. St. 17 sh. 6 d. — Blei: besser zu 16 Pf. St. 7 sh. 6 d. — Quecksilber: unverändert. — Silber: schwächer zu $29^3/_8$ d.

Statistik (1.—31. December 1900.)

| Einfuhr | Blei Mulden | Quecksilber Flaschen |
|---|---|---|
| Von Spanien | 46.971 | 15.386 |
| Von Australien | 66.878 | — |
| Von anderen Ländern | 9.693 | 200 |
| | 123.542 | 15.586 |

## Vereinsnachrichten.

Wegen des am Dienstag den 15. d. M. im Hôtel Savoy stattfindenden Vergnügungsabendes unterbleibt die Vereinsversammlung am Mittwoch den 16. Jänner 1901.

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 8. Jänner 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

**Heft 3.** **WIEN, 20. Jänner 1901.** **XIX. Jahrgang.**



## INHALT:

Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung 1900. Von Ingenieur A. Haussegger . . . 29
Berechnung einer Energieübertragungsanlage mit hochgespanntem Drehstrome. Von Dušan Stojsavljević . 32
Concessionsbedingnisse für das Netz von mit elektrischer Kraft zu betreibenden normalspurigen Kleinbahnlinien in Wien . . . 35

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes . . . 36
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . 37
Literatur-Bericht . . . 37
Patentnachrichten . . . 38
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . 39
Vereinsnachrichten . . . 40

### Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung.

Von Ingenieur A. Haussegger.

Die Firma Ganz & Comp. hatte in der Pariser Ausstellung in folgenden Gruppen ausgestellt:

In Gruppe IV und V am Champ de Mars, im Erdgeschoss und I. Stock, zusammen 290 $m^2$ Grundfläche (Fig. 1).

In Gruppe V der Retrospectiven Ausstellung, auf einer Grundfläche von 70 $m^2$ ferner

In den Gruppen VII, XI und XIII.

In Vincennes:

In den Gruppen IV und V mit 60 $m^2$ Fläche und in Gruppe VI auf einer Grundfläche von 380 $m^2$.

An der ersterwähnten Stelle waren zwei Dreiphasen-Generatoren von je 1200 *PS* aufgestellt, welche einen

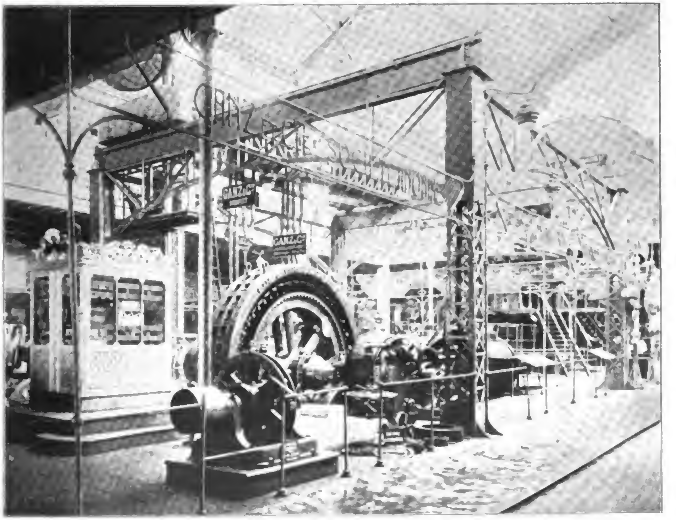
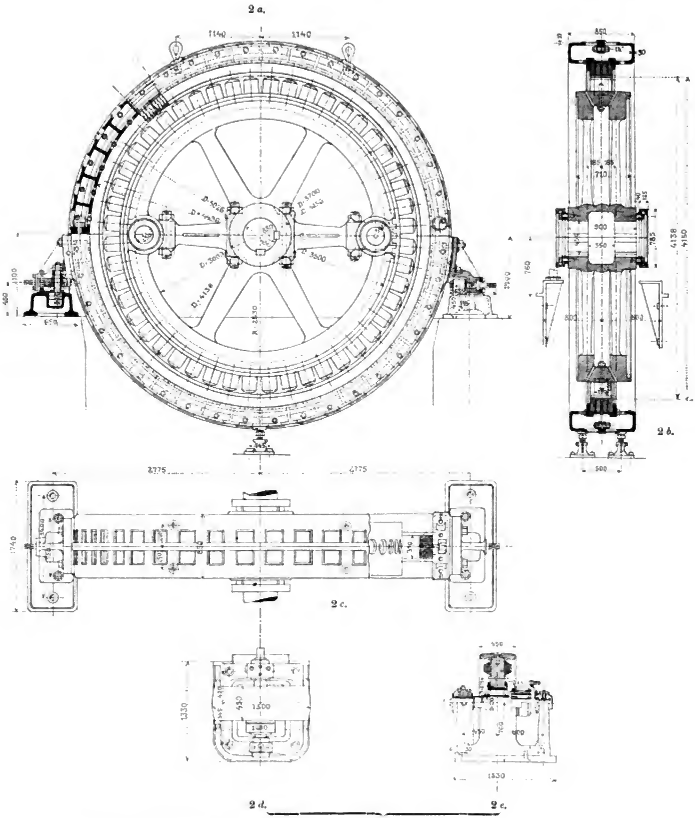


Fig. 1.

Fig. 2.




2 a, 2 b, 2 c Dreiphasen-Generator; 2 d, 2 e... Erregermaschine.

wesentlichen Theil des in der Ausstellung zur Verwendung gelangenden elektrischen Stromes lieferten.

Die Generatoren der Type O. 4150/48 haben bei cos $\varphi = 0·7$ eine Leistung von 1200 Kilovoltampère bei 2200 *V* Spannung zwischen je zwei Leitungen; der in der ungarischen Abtheilung aufgestellte Generator war mit einer von der Firma L. Lang ausgestellten, mit Collmannsteuerung versehenen Compound-Condensations-Dampfmaschine zusammengebaut, welche 125 Touren pro Minute machte; während der in der österreichischen Abtheilung ausgestellte mit einer Compound-Condensations-Dampfmaschine von der Ersten Brünner Maschinenfabrik zusammengebaut war.

Der Generator (Fig. 2) besteht aus einem rotierenden Magnetrade, welches zwischen den zwei Dampfcylindern auf die Dampfmaschinenwelle gekeilt war, und aus der, mit einem lammellierten Kern versehenen, feststehenden Armatur, die den rotierenden Theil umgibt. Der Letztere ist genügend schwer, um gleichzeitig auch als Schwungrad dienen zu können, so dass ein separates Schwungrad entbehrlich wurde.

Das Magnetrad ist in zwei Theilen gegossen. Die Nabe desselben wird von 4 Schrauben zusammengehalten, und ist auf der Dampfmaschinenwelle mittelst zwei um 90° gegeneinander versetzte Keile befestigt. Der gusseiserne Kranz von U-förmigem Querschnitt wird von 4 heiss aufgezogenen Stahlringen zusammengehalten.

Die Magnetpole sind aus cylindrischen, nicht lamellierten Stahlstücken hergestellt; die in diesen sich bildenden Foucault'schen Ströme erleichtern wesentlich die Parallelschaltung solcher Maschinen. Die Magnetpole sind mittelst durch den Kranz hindurchgehende Schrauben befestigt, von denen jede einzelne gesichert ist; die Polzahl beträgt 48.

Die Magnetspulen sind aus hochkantig gewickeltem Kupferband hergestellt, dessen einzelne Windungen von einander durch Japan-Papier isoliert sind. Diese Isolierung entspricht, infolge der niedrigen Spannung des Erregerstromes (90 *V*), vollkommen. Die Bewickelung ist genügend stark, um der Wirkung der Umfangsgeschwindigkeit von 26 *m* ohne jede Formveränderung zu widerstehen. Die 48 Spulen sind in Serie geschaltet.

Die Erregermaschine wird von einer Kurbel der Dampfmaschine mit Hilfe einer Schleppkurbel angetrieben.

Die feststehende Armatur besteht aus einem starren, gusseisernen Gehäuse, welches den aus 0·5 *mm* dicken, von einander mit Papier isolierten Eisenblech-Segmenten zusammengesetzten Kern umgibt. Der Kern der Armatur besteht aus mehreren Theilen, die von einander durch Lufträume getrennt sind. In diesen Luftzwischenräumen entsteht während des Betriebes eine heftige Luftströmung, wodurch eine vorzügliche Ventilation erreicht und dadurch bewirkt wird, dass der Generator sich nur in sehr geringem Maasse erwärmt.

Das gusseiserne Gehäuse besteht aus einer oberen und einer unteren Hälfte, welche beiden Hälften wieder aus je zwei Stücken zusammengesetzt sind; alle diese Stücke sind durch Schrauben mit einander verbunden. Das Ganze ist als ein starker Kastenträger ausgebildet, so dass dieses Gehäuse jeder auf dasselbe einwirkenden Kraft ohne Formveränderung zu widerstehen vermag.

Damit andere Formveränderungen — die in kleineren Veränderungen des Fundamentes und eventuell von der Betriebs-Erwärmung des Generators herrühren — die Centrierung der Maschine nicht stören, ist der feststehende Theil mittelst Schrauben, die in den zwei seitlich und unten aufgestellten Supporten angeordnet sind, immer genau einstellbar angeordnet, so dass der Luftraum an allen Stellen gleich gross ist.

Die Bewickelung der Armatur ist aus isolierten, flexiblen Kupferkabeln hergestellt, die in den am inneren Umfang des lamellierten Eisenkernes vorgesehenen Nuthen verlegt sind. Die Kabel sind vom Eisen durch Micanitröhren isoliert.

Um Kurzschlüsse, d. h. ein Durchschlagen zu verhindern, sind die Enden der Spulen zwischen denen grosse Spannungen herrschen, in möglichst grosser Entfernung von einander angeordnet. Die Bewickelung des Generators ist dadurch charakterisiert, dass auf je einen Pol von jeder Phase $2^1/_2$ Nuthen kommen.

Entsprechend der Polzahl 48 des Generators, beträgt die Periodenzahl des erzeugten dreiphasigen Wechselstromes 50 per Secunde. Die maximale Spannung des Erregerstromes beträgt 90 *V*, die maximale Intensität desselben 200 *A*.



Fig. 3.

Wenn die Tourenzahl und Intensität des Erregerstromes constant gehalten wird, und der Generator bei Vollbelastung und einer Phasenverschiebung von cos $\varphi = 0·7$ unterbrochen wird, so erhöht sich die Generator-Spannung um 15%; ist die Belastung inductionsfrei, so beträgt die Spannungserhöhung nur 5% bei Unterbrechung des Stromes.

Der Generator ist im Uebrigen derart dimensioniert, dass bei constanter Vollbelastung und einer Phasenverschiebung von cos $\varphi = 0·7$ kein Bestandtheil des Generators sich um mehr als 35° C. über die Temperatur der Umgebung erwärmt.

Wenn der Generator leer läuft, so kommt die Spannungscurve so nahe einer Sinuscurve, dass überhaupt gar keine Differenz constatierbar ist; bei Vollbelastung beträgt der Unterschied weniger als 1% der maximalen Amplitude.

Die lichte Weite der Bohrung der Armatur ist 4150 *mm*; das complete Gewicht des Generators beträgt 44.400 *kg*; hievon entfallen 22.250 *kg* auf das Magnetrad.

Die Controll-, Regulier- und Sicherheitsvorrichtungen der Generatoren waren auf Schaltsäulen angebracht. Diese bestehen aus einem schmiedeeisernen Gestell, das auf einer Seite mit einer Marmortafel, auf den übrigen Seiten mit Glas verschlossen ist; das Innere dient

zur Anbringung der Verbindungen, der Hochspannungssicherungen und des Erregerrheostaten.

Um eine Berührung der hohe Spannung führenden Theile auszuschliessen, sind die 3 Generator-Ampèremeter nicht direct mit dem Hochspannungsnetz verbunden, sondern in die secundären Kreise von kleinen Transformatoren eingeschaltet, deren Primärwickelungen in Serie mit den Hauptleitungen geschaltet sind.

Der besonders interessante Hochspannungsausschalter (Fig. 3) ist derart construiert, dass die Contacte hinter der Marmortafel liegen; dieser Schalter hat doppelte Stromunterbrechung. Das dargestellte Exemplar ist zweipolig, mit 4 Messern versehen, der feststehende Theil dagegen mit entsprechenden Contacten. Die Figur 3 zeigt den Schalter im geöffneten Zustande. Zufolge der Vermehrung der Unterbrechungsstellen kommen auf eine Unterbrechungsstelle nur 1100 V und durch diese Anordnung wurde auch die Stromführung zum beweglichen Theile des Schalters vermieden. Sowohl die Messer wie die Contacte sind auf Doppelglockenisolatoren montiert, die von den unterstützenden Eisentheilen durch Ebonit isoliert sind. Die Bethätigung des Schalters geschieht mittelst eines zweiarmigen Holzhebels; die Pariser Schalter sind dreipolig und haben 6 Messer und 6 Contacte.

(Fortsetzung folgt.)

## Berechnung einer Energieübertragungsanlage mit hochgespanntem Drehstrome.

Von **Dušan Stojsavljević**, St. Petersburg.

Obgleich sich mit der Zeit eine grosse Zahl von Systemen entwickelt hat, nach welchen sich in einfacher und übersichtlicher Weise Leitungsnetze für die verschiedenen Strom- und Vertheilungssysteme berechnen lassen, gibt es vorläufig nur wenig Material, welches die Behandlung von Leitungsnetzen für hochgespannte Wechselströme erleichtert. In der Folge sollen die hauptsächlich hiebei auftretenden Verhältnisse berücksichtigt und einer eingehenden Betrachtung zu Grunde gelegt werden.

Hier dürfte es vor allen Dingen von Interesse sein, zu entscheiden, in welchen Fällen hochgespannter Wechselstrom, beziehungsweise Drehstrom der Vertheilung durch Gleichstrom vorzuziehen ist. Was dies anbetrifft, so kann man mit Rücksicht auf die heutige Vollkommenheit des Drehstrommotors sagen, dass, solange es sich um die Vertheilung von elektrischer Energie für Licht und Kraftzwecke handelt, der Drehstrom dem Gleichstrom vollkommen ebenbürtig ist, während der Einphasenwechselstrommotor mit Rücksicht auf das erforderliche hohe Leitungsmaterial und den bis heute noch sehr unvollkommenen Wechselstrommotor hier ganz ausser Acht gelassen ist. Es werden daher für die Entscheidung, ob Dreh- oder Gleichstrom zur Anwendung kommt, ganz bestimmte Gesichtspunkte ausschlaggebend sein.

Einmal spielen die örtlichen Verhältnisse hierbei eine grosse Rolle und dann wird die Art der Beschaffung des zur Erzeugung der elektrischen Energie erforderlichen Kraftbedarfes von wesentlichem Einflusse sein.

Dank der heutigen Vollkommenheit der Glühlampen und der Zuverlässigkeit der Installationsmaterialien ist es ermöglicht worden, eine immer höhere Spannung im Consumgebiete in Anwendung zu bringen und sind zur Zeit bereits eine grosse Zahl von Elektricitätswerken im Betriebe, beziehungsweise im Bau, welche nach dem Gleichstrom-Dreileitersystem mit 2×220 V in der Verbrauchsleitung angelegt sind. Mit Rücksicht auf die dadurch reducierte Stromstärke einerseits und den zulässigen höheren Spannungsverlust andererseits wurde es möglich, die Anwendung des Gleichstromes möglichst zu erweitern und selbst bei Leitungsnetzen von bedeutender räumlicher Ausdehnung durchzuführen.

Liegt die Centrale verhältnismässig günstig zum Consumgebiete, das heisst nicht ausserhalb der Peripherie desselben, so wird der Gleichstrom in den weitaus meisten Fällen noch mit Vortheil Anwendung finden können. Anders gestalten sich dagegen die Verhältnisse, wenn die Centrale fern vom Consumgebiete liegt.

Bei einer mehr als 3 Kilometer entfernten Kraftstation vom Schwerpunkte des Verbrauchsgebietes wird die Wirthschaftlichkeit des Gleichstromes im Allgemeinen in Frage gestellt werden, da mit der hohen Strombelastung der Speiseleitungen einmal ein hoher Spannungsverlust bedingt und andererseits erhebliche Kosten für Leitungsmaterial verbunden sind. In solchen Fällen wird man deshalb auf die Vortheile des Gleichstromes in seiner Erzeugung und Vertheilung verzichten und zum Drehstrom übergehen müssen.

Kommen nämlich grosse örtliche Entfernungen zwischen dem Consumgebiete und der Centrale in Betracht, so wird der Drehstrom gegenüber dem Gleichstrom an Vortheil gewinnen. Dieselben bestehen im Wesentlichen darin, dass bei dem Drehstromsysteme die Energie unter hoher Spannung fortgeleitet und dann in einfacher Weise durch ruhende Transformatoren nach Belieben auf eine geringere Spannung gebracht werden kann. In Folge der hohen Frequenz wird einmal der Strom äusserst gering und der zulässige Spannungsverlust zu Gunsten des Leitungsquerschnittes sehr gross.

Als Nachtheile des Drehstromsystems treten auf der anderen Seite jedoch die vielfachen, damit verbundenen secundären Eigenschaften entgegen, welche einmal den Betrieb complicieren und dann den Gesammt-Wirkungsgrad der Anlage beeinträchtigen.

Bei einer Entfernung der Centrale vom Centrum des Consumgebietes bis 10 *km* wird man im allgemeinen mit einer Primärspannung von 3000 bis 4000 V ökonomisch arbeiten können. Handelt es sich dagegen um noch grössere Entfernungen, so wird auch eine entsprechend höhere Primärspannung erforderlich sein, wenn man nicht allzu grosse Spannungsverluste zulassen will.

In der Folge sollen die Gesichtspunkte, nach denen eine Anlage mit hochgespanntem Drehstrome zu projectieren und auszuführen ist, einer eingehenden Betrachtung unterzogen werden. Als Beispiel ist eine grosse Kraftübertragungsanlage gewählt, deren Behandlung hinreichend Gelegenheit bietet, die hiebei auftretenden Verhältnisse zu beurtheilen und kennen zu lernen.

Auf Grund des Consumplanes ergeben sich folgende Belastungen:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| in Kilometer | 21 | 21·7 | 27 | 34 | 40 |
| Kilowatt | 455 | 860 | 535 | 43 | 457 |

was einem Gesammtconsum von 2350 *KW* entspricht.

Da es sich in vorliegendem Falle zum grossen Theile um elektrische Kraftübertragung handelt, so kann angenommen werden, dass rund 75% der Gesammtenergie für Kraftzwecke und die restierenden 25% für elektrische Beleuchtung Verwendung finden. Demnach sind an den Consumstellen zu liefern.

$$2350 \,.\, 0·75 = 1760 \; KW$$

für Kraftbetrieb und

$$2350 \,.\, 0·25 = 590 \; KW$$

für elektrische Beleuchtung.

Um die Energie zu erhalten, welche die Secundärtransformatoren an ihren Primärklemmen empfangen müssen, sind die obigen Zahlen noch durch 0·95 zu dividiren wenn der Energieverlust in den Secundärtransformatoren 5% beträgt, so dass man erhält

$$\frac{1760}{0·95} = 1860 \; KW$$

bezw.

$$\frac{590}{0·95} = 620 \; KW$$

in Summa 2480 *KW* an den Primärklemmen der Secundärtransformatoren, und es beträgt dann der Consum an den einzelnen Abnahmestellen, bezogen auf die Secundärklemmen der Secundärtransformatoren:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| in Kilometer | 21 | 21·7 | 27 | 34 | 40 |
| Kilowatt | 480 | 910 | 565 | 45 | 480. |

Mit Rücksicht auf die Lage der Consumstellen zueinander wird es unmöglich sein, in allen Punkten mit der gleichen Spannung zu arbeiten. Man wird deshalb eine mittlere Spannung wählen müssen, welche im Schwerpunkte des Consumgebietes möglichst constant zu halten ist. Wird dieselbe zu 10.500 V angenommen, und für die zu Kraftzwecken bestimmte Energie $\cos \varphi = 0·7$, für die Beleuchtung dagegen $\cos \varphi = 1$ gewählt, so findet man die Stromstärken, wie folgt:

Für Motorenbelastung

$$J_m = \frac{1860 \,.\, 1000}{10.500 \,.\, \sqrt{3} \,.\, 0·7} = 147 \; A$$

und für Beleuchtung

$$J_b = \frac{620 \,.\, 1000}{10.500 \,.\, \sqrt{3}} = 35 \; A$$

Diese beiden Ströme setzen sich zu einem resultierenden Strome zusammen, welcher auf graphischem Wege wie folgt gefunden wird.

An eine Horizontale, deren Länge die Spannung am Ende der Fernleitung bedeutet, legt man einen Winkel $\varphi = 45$ entsprechend $\cos \varphi = 0·7$ an. Auf dem freien Schenkel des Winkels wird dann der Strom $J_m = 147\ A$ aufgetragen und durch dessen Endpunkt eine Parallele zur Endspannung gezogen und gleich dem Strom $J_b = 35\ A$ gemacht. Die Verbindungslinie des Endpunktes von $J_b$ einerseits und dem Anfangspunkte der Endspannung andererseits stellt dann den resultierenden Strom dar, welcher sich nach beistehendem Diagramm zu 170 $A$ ergibt.

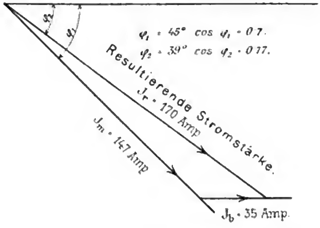



Fig. 1.

Um den Schwerpunkt des Consumgebietes zu finden, in welchem eine mittlere Netzspannung von 10.500 $V$ angenommen wurde, ist das Mittel aus der Summe der Belastungsmomente zu nehmen. Entsprechend den oben gefundenen Energieabnahmen an den einzelnen Consumstellen ergeben sich deren Momente, wie folgt:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| in | Kilometer | 21 | — | 480 . 21 | = | 10.080 | Kilowattkilometer |
| „ | „ | 21·7 | — | 910 . 21·7 | = | 19.747 | „ |
| „ | „ | 27 | — | 565 . 27 | = | 15.255 | „ |
| „ | „ | 34 | — | 45 . 34 | = | 1.530 | „ |
| „ | „ | 40 | — | 480 . 40 | = | 19.200 | „ |
| | | | | | | 65.812 | Kilowattkilometer. |

Dividiert man diese Zahl durch die Summe der Belastungen, d. i. 2480 $KW$, so ergibt sich eine Länge von:

$$\frac{65.812}{2480} = 27\ km$$

das heisst, eine Strecke von 27 $km$ Länge mit einer Endbelastung von 2480 $KW$ ist als aequivalent einer Fernleitung von 40 $km$ Gesammtlänge unter der oben angegebenen Vertheilung der Gesammtenergie von 2480 $KW$ aufzufassen.

Gleichzeitig vereinfacht sich hiemit die Berechnung der Fernleitung ganz wesentlich, und handelt es sich später nur darum, die hier gefundenen Resultate auf die gegebene Anordnung der Consumstellen umzuformen.

Um einen klaren Einblick in die Verhältnisse zu bekommen, welche sich in der Fernleitung abspielen, ist es vor allen Dingen von Interesse, den Querschnitt der Leitung zu ermitteln. Da diese Rechnungen ziemlich verwickelter Natur sind, wird es am zweckmässigsten sein, zuvor den Querschnitt ungeachtet der damit verbundenen Secundärwirkungen zu bestimmen und dann auf Grund dessen eine genauere Controlrechnung durchzuführen.

Bei einer Zugrundelegung von 10% Verlust in der Fernleitung ergibt sich für die entsprechende Energie

$$3\ J^2\ W = 2.480.000\ .\ 0·10$$

worin sich wieder ausdrücken lässt:

$$W = \frac{27.000}{57\ .\ q}$$

Durch Substitution dieses Werthes in die obere Gleichung folgt

$$3\ .\ 170^2\ .\ \frac{27.000}{57\ .\ q} = 2.480.000\ .\ 0·10$$

und somit findet sich:

$$q = \frac{3\ .\ 170^2\ .\ 27000}{57\ .\ 2.480.000\ .\ 0·10} = 165\ mm^2$$

Wird dann an Stelle dessen ein Querschnitt von 140 $mm^2$ gewählt, welchem zwei Drähte zu je 70 $mm^2$ entsprechen, so beträgt der Verlust:

$$\frac{10\ .\ 165}{140} = 11·5\%$$

Mit Rücksicht darauf, dass in Leitungen, welche hochgespannten Wechselstrom oder Drehstrom führen, mitunter bedeutende Inductionswirkungen zu beobachten sind, mit denen natürlich in jedem Falle ein Energieverlust verbunden ist, da die in einem Leiter inducierte elektromotorische Kraft der zugeführten Spannung entgegengesetzt ist, was auch in unten folgender Berechnung durch das negative Vorzeichen gekennzeichnet wird, werden die Verluste in Wirklichkeit entsprechend grösser ausfallen.

Demnach besteht der gesammte, in einer Fernleitung auftretende Spannungsverlust zum Theil aus dem vorgenannten Ohm'schen Spannungsverluste, zum Theil aus dem Spannungsverluste durch Selbstinduction, bezw. durch gegenseitige Induction, welche durch die inducierende Wirkung der einzelnen Leitungen untereinander hervorgerufen wird.

Der Bestimmung des Ohm'schen Spannungsverlustes stehen keinerlei Schwierigkeiten im Wege, da er lediglich von dem specifischen Widerstande des in Frage kommenden Materiales und von der Stromstärke abhängig ist, und sich hinreichend genau für eine gegebene Temperatur vorausbestimmen lässt. Er berechnet sich in einfacher Weise nach der Formel

$$e_\Omega = \sqrt{3}\ .\ J.\ W.$$

wofür sich der Widerstand ergibt zu:

$$W = \frac{L}{57\ .\ q}$$

$$= \frac{27.000}{57\ .\ 140} = 3·5\ \text{Ohm}.$$

Durch Substitution dieses Werthes in die obige Gleichung berechnet sich dann der Ohm'sche Spannungsverlust zu:

$$e_\Omega = \sqrt{3}\ .\ 170\ .\ 3·5 = 1030\ V.$$

In Wirklichkeit wird der Widerstand und damit der hiedurch bedingte Spannungsverlust grösser ausfallen, da besonders im Sommer die Temperatur von grossem Einflusse auf den Widerstand der Leitung sein wird. Nimmt man an, dass durch den Temperatureinfluss der Widerstand der Leitung um ca. 10% zunimmt, so beträgt der maximale Ohm'sche Spannungsverlust rund:

$$\frac{1030}{0·9} = 1150\ V.$$

Wesentlich complicierter gestaltet sich die Berechnung des Spannungsverlustes durch Selbstinduction. Mit Rücksicht auf die Schwierigkeiten, mit welchen derartige Rechnungen verbunden sind, und den Umstand, dass man in der Praxis eine einfachere Annäherungsformel meist langwierigen theoretischen Berechnungen vorzieht, sei auch hier nur eine Formel gegeben, welche erfahrungsgemäss gute Resultate liefert. Darnach berechnet sich der Spannungsverlust durch Selbstinduction, wie folgt:

$$e_s = \sqrt{3}\ .\ z\ .\ \pi\ .\ L\ .\ J,$$

worin bezeichnen:

$z$ die Polwechselzahl = 100

$L$ den Selbstinductionscoëfficienten, welcher sich aus folgender Formel ergibt, wenn hierin wieder bezeichnen:

$l$ die einfache Länge der Fernleitung in $cm$

$r$ den Radius eines Drahtes in $mm$ = 4·7 $mm$

$d$ die Entfernung zweier Drähte voneinander — 600 $mm$

4·6052 Coëfficient zur Umwandlung des natürlichen Logarithmus in den Brigischen:

$$L = 4·6052\ .\ l\ .\ \log \frac{r}{d}\ .\ 10^{-9}$$

$$= 4·6052\ .\ 27\ .\ 10^5 \log \frac{4·7}{600}\ .\ 10^{-9}$$

$$= -4·6052\ .\ 27 \log \frac{600}{4·7}\ .\ 10^{-4}$$

$$L = -0·0262.$$

Ferner ist zu beachten, dass mit Rücksicht darauf, dass der Gesammtquerschnitt auf zwei Drähte à 70 $mm^2$ vertheilt ist, unter $J$ auch nur die halbe Stromstärkee, also 85 Amp. zu verstehen sind.

Durch Substitution der einzelnen hier aufgeführten Grössen in obige Gleichung für $e_s$ ergibt sich dann der Spannungsverlust durch Selbstinduction:

$$e_s = -\sqrt{3} \,.\, 100 \,.\, 3{\cdot}14 \,.\, 0{\cdot}0262 \,.\, 85$$
$$= -1240\ V$$

Wie aber bereits oben erwähnt, üben die einzelnen Leitungen einen gegenseitigen Einfluss aufeinander aus, der hauptsächlich mit Rücksicht auf die Ungenauigkeiten in der Montage der Leitungen niemals vollkommen zu beseitigen ist. Bereits bei der Berechnung des Spannungsabfalles durch Selbstinduction wurde berücksichtigt, dass die Entfernung der einzelnen Leitungen voneinander 600 *mm* beträgt und sind dieselben, wie die Figur 2 zeigt, im Dreieck angeordnet.

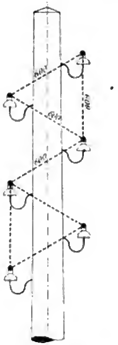


Fig. 2.

Der Spannungsverlust durch gegenseitige Induction kann etwa gleich 8% des Spannungsverlustes durch Selbstinduction gesetzt werden und beträgt somit

$$e_g = 1240 \,.\, 0{\cdot}08 = 100\ V,$$

so dass der gesammte, durch Inductionswirkung verursachte Spannungsverlust

$$e_i = e_s + e_g = 1240 + 100$$
$$= 1340\ V$$

ausmacht.

Mit Hilfe der hier gefundenen Spannungsverluste lässt sich dann unter Benutzung des in Fig. 3 gegebenen Diagrammes die Spannung, welche am Anfange der Fernleitung herrscht, ermitteln.

Bekanntlich verläuft bei graphischen Darstellungen die durch Selbstinduction erzeugte Spannung senkrecht zur Stromstärke des betreffenden Kreises, während der Ohm'sche Spannungsverlust in gleichem Sinne wie die Stromstärke verläuft. Um also die Spannung am Anfange der Fernleitung bestimmen zu können, errichtet man in einem beliebigen Punkte auf der Geraden, welche den resultierenden Strom darstellt, bezw. auf deren Verlängerung eine Senkrechte, auf welche man vom Endpunkte $B$ der Strecke $AB$ (Spannung am Ende der Fernleitung) das Loth $BD$ fällt. Auf diesem trägt man von $B$ nach $D$ den Ohm'schen Spannungsverlust = 1150 $V$ entsprechend $BD$ auf und errichtet in $D$ eine Senkrechte $DE$, welche dem Spannungsverluste durch Inductionswirkungen, also 1350 $V$ entspricht. Die Verbindungslinie von $A$ mit $E$ stellt dann die Spannung am Anfange der Fernleitung dar und ergibt sich zu rund

12.300 *V.*

Gleichzeitig ist aus dem Diagramme ersichtlich, dass die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung am Anfang der Fernleitung eine andere ist, als am Ende, und zwar im vorliegenden Falle in der Weise, dass cos $\varphi$ am Anfange der Fernleitung 0·75 beträgt, während am Ende der Fernleitung cos $\varphi$ = 0·77 wird.

Nachdem auf diese Weise der Querschnitt der Leitung und die damit verbundenen Verluste unter der Annahme, dass die Gesammtbelastung in Kilometer 27 angreift, festgelegt sind, lassen sich auch die Verhältnisse an den übrigen Abnahmestellen ermitteln.

Bei vollbelasteter Fernleitung beträgt die Summe der Belastungsmomente bis Kilometer 27

| | | | |
|---|---|---|---|
| von bis Kilometer | 0—21 | 21—21·7 | 21·7—27 |
| Kilowatt | 2 480 | 2000 | 1090 |
| Kilowattkilometer | 52.080 | 1400 | 5777 |
| In Summa | 59.257 Kilowattkilometer. | | |

Einem Spannungsverluste von 1800 $V$ bis Kilometer 27, wenn dort eine Spannung von 10.500 constant gehalten werden soll, entsprechen dann pro Kilometer und Kilowatt

$$\frac{1800}{59.257} = 0{\cdot}03\ V.$$

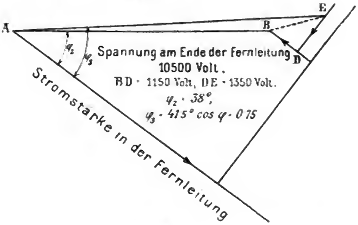



Fig. 3.

Unter Zugrundelegung dieses Spannungsabfalles ergeben sich dann die Spannungsverluste an den einzelnen Abnahmestellen wie folgt:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| von bis Kilometer | 0—21 | 21—21·7 | 21·7—27 | 27—34 | 34—40 |
| Kilowatt | 2.480 | 2000 | 1090 | 525 | 480 |
| Kilowatt—Kilometer | 52.080 | 1400 | 5777 | 3675 | 2880 |
| Spannungsverlust | 1.585 | 40 | 175 | 115 | 85, |

so dass der gesammte Spannungsverlust in der Fernleitung 2000 $V$ beträgt.

Auf diese Weise findet man dann für die Spannungen an den einzelnen Consumstellen:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kilometer | 0 | 21 | 21·8 | 27 | 34 | 40 |
| Spannung in Volt | 12.300 | 10.715 | 10.675 | 10.500 | 10.385 | 10.300 |

und die Spannung am Anfang der Fernleitung zu 12.300 $V$, während sie am Ende derselben bis auf 10.300 $V$ fällt. Unter Berücksichtigung dieser Anfangsspannung von 12.300 $V$ berechnet sich dann die Arbeitsleistung am Anfange der Fernleitung zu:

$$12.300 \,.\, 170 \,.\, \sqrt{3} \,.\, 10^{-3}\ KW \text{ scheinbar}$$

$$\text{und } 12.300 \,.\, 170 \,.\, 0{\cdot}77 \,.\, \sqrt{3} \,.\, 10^{-3} = 2790\ KW \text{ wahr.}$$

Die von der Centrale zu leistende Energiemenge erhöht sich jedoch in dem Verhältnisse des Wirkungsgrades der Primärtransformatoren, welcher zu 95% angenommen werden kann, so dass die gesammte Maschinenleistung

$$\frac{2790}{0{\cdot}95} = 2940\ KW$$

oder mit einem Zuschlag für Zuleitungen rund 3000 $KW$ beträgt.

Da man im vorliegenden Falle immer damit rechnen kann, dass selbst zur Zeit des geringsten Consumes rund 25% der Gesammtleistung erforderlich sind, so scheint es am zweckmässigsten, die ganze Leistung der Centrale auf vier Maschineneinheiten zu vertheilen, so dass eine jede Maschine

$$3000 \,.\, 0{\cdot}25 = 750\ KW$$

zu leisten hat, was bei einem Wirkungsgrade der Dynamomaschine von 92% einem Kraftaufwande von

$$\frac{750 \,.\, 1000}{0{\cdot}92 \,.\, 736} = 1110\ PS$$

für die Maschine entspricht.

Bei einem Uebersetzungsverhältnisse der Primärtransformatoren zu 0·0686 und unter Berücksichtigung des oben erwähnten Spannungsabfalles in denselben von 5% beträgt die von den Maschinen zu liefernde Spannung

$$\frac{12.300 \,.\, 0{\cdot}0686}{0{\cdot}95} = 885 \; V,$$

so dass mit einem Zuschlage von ca. 2% Spannungsabfall für Zuleitungen die Maschinenspannung rund 900 *V* betragen muss, während sich die Stromstärke pro Maschine bei obigem Uebertragungsverhältnisse zu

$$\frac{170}{0{\cdot}0686 \,.\, 4} = 625 \; A$$

ergibt. Demnach gelangen zur Aufstellung vier Maschinen für eine Leistung von je 750 *KW* wahr bei 900 *V* und 625 *A* und $\cos \varphi = 0{\cdot}77$, oder 975 *KW* scheinbar.

(Fortsetzung folgt.)

## Concessionsbedingnisse für das Netz von mit elektrischer Kraft zu betreibenden normalspurigen Kleinbahnlinien in Wien.*)

Wir entnehmen der diesbezüglichen amtlichen Verlautbarung das Folgende:

Allgemeine Bestimmungen. Das im Gebiete der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien theils durch entsprechende Umgestaltung der vordem der Wiener Tramway-Gesellschaft gehörig gewesenen Linien, theils durch Ausführung von neuen Linien herzustellende Netz von Kleinbahnen mit elektrischem Betriebe ist mit einer Spurweite von 1·440 *m*, zwischen den äusseren Begrenzungsflächen der Spurrillen gemessen, auszuführen.

Die Kleinbahnlinien sind grundsätzlich zweigeleisig herzustellen, doch können einzelne Linien oder Strecken von Linien einstweilen eingeleisig hergestellt werden, sofern dagegen nicht sicherheitspolizeiliche Bedenken obwalten.

Die grösste zulässige Fahrgeschwindigkeit auf dem Netze der gegenständlichen Kleinbahnen wird vorläufig für Strecken innerhalb des geschlossen verbauten Stadtgebietes mit 15 *km* und für Strecken ausserhalb desselben mit 18 *km* per Stunde festgesetzt; für Strecken auf eigenem Bahnkörper kann die Fahrgeschwindigkeit 30 *km* per Stunde betragen.

Der von der Concessionärin, bezw. wenn der Bau und Betrieb des Kleinbahnnetzes einer Gesellschaft übertragen wird, von dieser Bau- und Betriebsgesellschaft zu bestellende Bauleiter sowie das für den elektrotechnischen Theil der Bahnanlage und für den Betrieb des Bahnnetzes insbesondere verantwortliche Fachorgan sind dem k. k. Eisenbahnministerium behufs Prüfung ihrer gesetzlich vorgeschriebenen Qualification namhaft zu machen.

Das letztgenannte Fachorgan der Concessionärin, bezw. der Bau- und Betriebsgesellschaft hat in allen elektrotechnischen Fragen die Vertretung gegenüber dem k. k. Eisenbahnministerium zu übernehmen.

Oberbau. Der Oberbau ist mit Rillenschienen aus Flussstahl unter Anwendung eiserner Spurstangen auszuführen.

In den Strecken mit oberirdischer Stromzuführung hat das Normalgewicht der Schienen 50·61 *kg* per laufendes Meter zu betragen. Dieses Schienenprofil soll bei allen in der ersten Bauperiode, das ist bis Ende 1901, auszuführenden neuen Linien sofort, auf den bestehenden Linien aber dann zur Anwendung gelangen, sobald eine durchgängige Auswechslung des vorhandenen Schienenmateriales nothwendig wird, so dass das gesammte gegenständliche Kleinbahnnetz, insoweit es in der ersten Bauperiode neu gebaut wird oder zur Umwandlung gelangt, nach und nach dieses Schienenprofil erhalten soll.

Die Festsetzung des bei den Linien der späteren Bauperiode zu verwendenden Schienenprofils bleibt vorbehalten, jedoch soll dasselbe, insolange die Fahrbetriebsmittel keinen höheren Raddruck als 3·5 *t* haben, nicht wesentlich schwerer als das vorstehend bezeichnete Profil sein.

Insofern noch vor der thunlichst zu beschleunigenden Lieferung des Schienenprofils mit dem Normalgewichte von 50·61 *kg* per laufendes Meter neue Linien mit oberirdischer Stromzuführung zum Baue gelangen sollten, wird hiefür die Verwendung des Schienenprofils von 41·07 *kg* Normalgewicht per laufendes Meter mit der Massgabe gestattet, dass dieses Profil thunlichst nur für Strecken mit voraussichtlich schwachem Verkehre angewendet wird.

Es wird ferner gestattet, den auf den bestehenden, zur Umgestaltung für den elektrischen Betrieb mit Oberleitung gelangenden Linien derzeit liegenden Oberbau mit dem Schienenprofile von 41·07 *kg* Normalgewicht per laufendes Meter vorläufig zu belassen, bezw. dasselbe für einzelne Theilstrecken dieser Linien wieder zu verwenden, wenn eine den neuen Betriebsverhältnissen durchaus Rechnung tragende Stossverbindung hergestellt wird und anlässlich der genannten Umgestaltung dieser Linien nicht zugleich eine durchgängige Auswechslung des vorhandenen Oberbaues erfolgen sollte.

Etwa in den bestehenden Linien des Kleinbahnnetzes derzeit noch liegende andere Oberbausysteme sind unter allen Umständen bei der Umwandlung der betreffenden Linien für den elektrischen Betrieb zu entfernen.

In den Strecken mit unterirdischer Stromzuführung ist der Oberbau in der Weise auszuführen, dass für einen Laufstrang des Geleises das Schienenprofil mit 50·61 *kg* Normalgewicht per laufendes Meter angewendet wird, während für den anderen, oberhalb des Stromzuführungscanales gelegenen Laufstrang des Geleises zwei Schienen mit besonderem Profil, welche im Abstande der Rillenweite verlegt werden, zu verwenden sind. Das Normalgewicht dieser letzteren Schienen wird mit 34·71 *kg* per laufendes Meter festgesetzt.

Elektrotechnische Betriebseinrichtungen. Bezüglich der elektrotechnischen Einrichtungen des gegenständlichen Kleinbahnnetzes sind folgende Vorschriften zu beachten:

1. Wenn eine besondere Kraftstation für die Zwecke des gegenständlichen Kleinbahnnetzes errichtet wird, so ist dieselbe zur Vermeidung jeder nachbarlichen Belästigung thunlichst in allseitig freistehenden Gebäuden unterzubringen und ist die maschinelle und elektrotechnische Anlage für eine derartige Leistungsfähigkeit zu bemessen, dass die verfügbare Strommenge nicht allein zur Abwickelung des stärksten Bahnverkehres, sondern auch zur Speisung der etwa vorhandenen Beleuchtungsanlage für Bahnzwecke genügt.

Ausserdem muss auch für entsprechende Reservegarnituren vorgesorgt sein, so dass jede Betriebsunterbrechung ausgeschlossen bleibt.

Als Reserve kann auch eine entsprechend eingeschaltete Accumulatorenbatterie in Verwendung kommen.

2. Contactleitungen, welche oberhalb des Strassenplanums angebracht werden, sind in der Regel in der Höhe von mindestens 5·5 *m* über der Strassendecke zu führen.

Ausnahmen hievon unterliegen der besonderen Genehmigung des k. k. Eisenbahnministeriums.

Für Speiseleitungen gelten, im Falle dieselben als Luftleitungen ausgeführt werden, die gleichen Normen.

Bei der unterhalb der Strassendecke zu führenden Contactleitung ist für eine ausreichende Entwässerung und Reinhaltung der Schlitzcanäle Vorsorge zu treffen.

Die Leitungen sind in diesen Canälen derart anzuordnen, dass sie von Unberufenen nicht leicht berührt werden können, für die Bahnorgane jedoch insbesondere an den Stellen der isolirten Aufhängung zugänglich sind.

Die im Strassenkörper versenkten Leitungen sind im allgemeinen mindestens 0·3 *m* unter dem Strassenniveau zu verlegen.

3. Die oberirdischen Fernleitungen, Speiseleitungen und Contactleitungen sind in derartiger Entfernung von bestehenden Gebäuden und sonstigen bestehenden Objecten, Bäumen oder dergleichen anzulegen und mit einer derart entsprechenden Isolation auszurüsten, dass die neue Anlage nicht von Unberufenen erreicht werden kann und durch dieselbe weder die Anrainer irgendwie belästigt, noch bereits bestehende elektrische Anlagen in ihrem Betriebe gestört werden.

Insbesondere sind auch alle an Gebäuden angebrachten Mauerhaken oder sonstigen Befestigungsmittel der Contactleitungen mit doppelter Isolation und mit Schalldämpfern zu versehen.

Zwischen den Starkstromleitungen und bestehenden parallel laufenden Telegraphen- oder Telephonleitungen ist ein zur Vermeidung von Induction genügender Abstand einzuhalten.

Kreuzungen elektrischer Leitungen sind thunlichst rechtwinkelig durchzuführen und genügt im allgemeinen ein lothrechter Abstand von 1 *m* zwischen denselben.

Bezüglich der bei Annäherung an bestehende staatliche Telegraphen- und Telephonleitungen zu treffenden Massnahmen sind die Bestimmungen des § 12 der Kundmachung des k. k. Eisenbahnministeriums vom 24. März 1899, R.-G.-Bl. Nr. 58, betreffend

*) In unserer Nummer 44 vom 30. October 1898, S. 523, haben wir über den Vertrag, den die Commune Wien mit der Firma Siemens & Halske über die Umwandlung des Tramwaynetzes in Strassenbahnen mit elektrischem Betriebe und im Heft 7 vom 12. Februar 1899, S. 81, über das Netz dieser elektrischen Kleinbahnen ausführlich berichtet. D. R.

die Concessionierung des gegenständlichen Kleinbahnnetzes, massgebend.

Andere bestehende, das sind nicht staatliche elektrische Leitungen, sind nach den Anordnungen der zuständigen Behörden und unter Berücksichtigung der diesbezüglich bestehenden oder etwa zu treffenden Vereinbarungen gegen die Einwirkung der neu projectierten Stromleitung zu schützen, erforderlichenfalls entsprechend zu verlegen oder durch Rückleitungen zu ergänzen. Durch wen und auf wessen Kosten diese Schutzvorkehrungen zu treffen, diese Ergänzungen oder Verlegungen vorzunehmen sind, bestimmt sich nach den diesbezüglich zwischen der Concessionärin und den Eigenthümern der bestehenden elektrischen Leitungen getroffenen oder noch zu treffenden Vereinbarungen.

Gegen die gefahrbringenden Folgen des Abreissens der einen oder anderen Gattung Leitungen ist mittelst Anbringung entsprechender Sicherheitsnetze oder auf andere Weise thunlichst vorzusorgen.

4. Werden für Fernleitungen oder Speiseleitungen in die Erde gelegte Kabel benützt, so müssen dieselben gut isoliert und mit Blei und Eisen armiert oder in geeigneten Canälen untergebracht sein. Auch muss zwischen derartigen Kabeln und den Grundmauern der Gebäude oder sonstigen Objecten ein Abstand von mindestens 1 *m* verbleiben, damit bei Vornahme von Reparaturen an den Gebäuden oder an den Kabeln keine Beschädigungen derselben vorkommen.

Alle abnormalen Anlagen (bei Canälen, Brücken etc.) unterliegen einer besonderen Genehmigung.

5. Bei Anwendung einer vom Erdboden nicht isolierten Rückleitung (Eisenbahnschienen, eiserne Träger, eiserne Rohre, Drahtseile etc.) muss für die Continuität dieser metallischen Rückleitung durch entsprechende elektrische Ueberbrückung aller Unterbrechungen, als Schienenstoss etc., gesorgt werden. In dieser Rückleitung ist der Querschnittswiderstand nicht grösser, der Gesammtwiderstand aber bedeutend geringer als in der Hinleitung zu bemessen, damit keine Ausströmungen durch die Erde stattfinden, welche anderweitige Interessenten schädigen oder belästigen könnten.

Weiters ist auch für die vollkommene Continuität der Rückleitung durch die Räder und Schienen mittelst entsprechender Reinhaltung der letzteren vorzusorgen.

6. Die Querschnitte der Leitungen in der Kraftstation und innerhalb der einzelnen elektrischen Sectionen sind mit Rücksichtnahme auf die grösste voraussichtliche Beanspruchung derart zu bemessen, dass weder in den Leitungen, noch in den eingeschalteten künstlichen Widerständen übermässige Temperaturerhöhungen hervorgerufen werden.

Die in den Kupferleitungen von verschiedenen Querschnittflächen in Quadratmillimetern zulässigen Betriebsstromstärken in Ampères unterliegen nachstehenden Begrenzungen:

| Querschnitt in $mm^2$ | Betriebsstromstärke in Amp. | Querschnitt in $mm^2$ | Betriebsstromstärke in Amp. |
|---|---|---|---|
| 1·0 | 4 | 25 | 60 |
| 1·5 | 6 | 50 | 100 |
| 2·5 | 10 | 100 | 170 |
| 5·0 | 18 | 200 | 290 |
| 10 | 30 | 300 | 400 |
| 15 | 40 | 500 | 600 |

Für Zwischenwerthe ist geradlinig zu interpolieren.

Bei Widerständen, welche zum Glühen kommen können, bei funkengebenden Schaltvorrichtungen u. s. w. ist der Feuersgefahr vorzubeugen

Im allgemeinen ist gegen übermässige Stromstärken, bezw. Temperaturerhöhungen mittelst Anbringung von automatischen Ausschaltvorrichtungen, bezw. Abschmelzsicherungen vorzusorgen.

Bei denselben muss die Ausschalt-, bezw. Abschmelzstromstärke in leicht lesbarer Weise stets aufgeschrieben, bezw. eingestempelt sein; das letztere sowohl in den auswechselbaren, als auch in den nicht auswechselbaren Anschlusstheilen. Die Ausschalt-, bezw. Abschmelzstromstärke darf das Zweifache der grössten für die zugehörigen Leistungen zulässigen Betriebsstromstärke nicht übersteigen.

7. In allen Betriebsleitungen, welche in den dem Publicum und dem nicht elektrotechnisch gebildeten Bahnbetriebspersonale zugänglichen Oertlichkeiten angelegt werden, darf die Spannungsdifferenz zwischen den Hin- und Rückleitungen die Grenze von 500 *V* bei Gleichströmen, bezw. von 250 *V* bei Wechselströmen nicht dauernd übersteigen.

In allen solchen Oertlichkeiten dürfen blanke Leitungen nur derart angebracht sein, dass sie durch Unberufene nicht erreicht werden können.

Innerhalb der gedeckten Räume der Gebäude jeder Art mit Ausschluss jener Gebäude, in welchen Contactleitungen hergestellt werden müssen, sowie an solchen Oertlichkeiten, wo sich leicht entzündbare Gase entwickeln, dürfen keine blanken Leitungen angebracht werden.

Für Fern- und Speiseleitungen, sowie für alle Stromerzeugungsmaschinen, Schaltapparate, Transformatoren, Messvorrichtungen u. s. w. sind höhere Spannungen als die oben festgesetzten zulässig, doch muss für eine entsprechende Isolation, sowie durch Anbringung wirksamer Schutzvorrichtungen dafür gesorgt werden, dass sowohl die Sicherheit des Personales, als auch Unberufener nicht gefährdet werden kann.

Solche Leitungen sind mit Rückleitungen zu versehen und derart anzulegen, dass Inductions-, sowie elektrolytische Wirkungen thunlichst vermieden werden.

8. Die ganze Anlage, sowie die Motorwagen sind mit entsprechenden Blitzschutzvorrichtungen zu versehen.

9. Die elektrische und motorische Einrichtung der Fahrbetriebsmittel ist thunlichst ausserhalb des Wagenkastens, jedenfalls aber derart anzubringen, dass die Fahrgäste mit stromzuführenden Theilen nicht in Berührung kommen können.

Die für die Leitung der Bewegungen des Wagens zu construierenden Schaltkurbeln, ferner die Nothausschalter, sowie alle anderen oberhalb des Fussbodenplanums befindlichen Apparate und Leitungen, welche zu Motorzwecken dienen, sollen derart eingerichtet sein, dass sowohl Fehlgriffe durch das Bedienungspersonale, als auch eine Bethätigung durch Unberufene so viel als thunlich ausgeschlossen bleiben.

Insbesondere sollen die zu handhabenden Kurbeln, Hebeln, Griffe u. s. w. nur dann aufgesteckt oder abgenommen werden können, wenn die Einrichtung stromlos gestellt ist.

10. Die elektromotorisch ausgerüsteten Fahrbetriebsmittel müssen ausser mit den übrigen vorgeschriebenen Bremsvorrichtungen auch auf rein elektrischem Wege mittelst eines einzigen Griffes rasch und sicher gebremst werden können.

Die elektrische Bremsvorrichtung ist mit hinreichend vielen, entsprechend abgestuften Schaltstellen auszurüsten, damit dieselbe sowohl als Haltebremse, wie auch insbesondere als Gebrauchsbremse benützt werden kann.

Dieselbe muss das ganze Gewicht des Motorwagens voll ausnützen.

Werden auch Anhängewagen verwendet, so sind dieselben in der Regel in die elektrische Bremsung mit einzubeziehen; ausnahmsweise können die Anhängewagen auch mit einem besonderen Bremser besetzt werden.

Provisorisch wird jedoch gestattet, ehemalige Einspännerwagen mit dem Maximaleigengewichte von 2400 *kg*, jedoch nur bis Ende des Jahres 1904 ohne besondere Bremser und ohne Einbeziehung in die elektrische Bremsung im Betriebe des gegenständlichen Kleinbahnnetzes zu verwenden.

11. Die Betriebsbahnhöfe sind mit der Centrale und mit der eventuellen Kraftstation in telephonische Verbindung zu bringen.

F a h r b e t r i e b s m i t t e l. Die Bestimmungen, betreffend die constructive Einrichtung der Fahrbetriebsmittel, bleiben bis nach Vorlage der bezüglichen Pläne vorbehalten und wird vorerst nur bestimmt, dass alle Fahrbetriebsmittel derart kräftige Handbremsen erhalten müssen, dass diese letzteren allein in wagrechter Strecke bei einer Fahrgeschwindigkeit von 12 *km* per Stunde den Stillstand des Fahrbetriebsmittels auf 10 *m* Länge bewirken können.

Ferner muss es möglich sein, mittelst nur zweier Griffe die Wirkungen der elektrischen Bremse und der Handbremse zu vereinigen, um auf diese Weise den Wagen fast augenblicklich bis zum Gleiten bremsen zu können. Damit dies auch bei ungünstigem Schienenzustande ermöglicht wird, ist eine gut functionierende Sandstreuung einzurichten.

Die Pläne für sämmtliche Fahrbetriebsmittel unterliegen der Genehmigung des k. k. Eisenbahnministeriums, und sind für diese Vorlagen die diesbezüglich im k. k. Eisenbahnministerium einzuholenden Vorschriften zu beachten.

B e r ü c k s i c h t i g u n g i n l ä n d i s c h e r W e r k e. Die Concessionärin hat bei sämmtlichen Anschaffungen in erster Linie auf die Heranziehung der heimischen und insbesondere der Wiener Arbeit und ihrer Erzeugnisse Rücksicht zu nehmen. (Ex Verordbl. f. Eisenb. u. Sch. Nr. 146, 20. December 1900.)

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

Ueber das englische Kabel durch den Pacific-Ocean, worüber wir vor einem Jahre (S. 65 ex 1900) bereits ausführlich berichtet haben, wird der „Berl. B. Ztg." aus Montreal geschrieben:

Ein Lieblingsproject Englands, Canadas und Australiens, ein allbritisches Kabel durch den Pacific-Ocean, geht jetzt seiner Ausführung entgegen, nachdem es schon ein Dutzend Mal gelegt werden sollte, aber ebenso oft durch die eifersüchtige Concurrenz-Linie, der Eastern Telegraph Company, in letzter Stunde vereitelt worden war. Nun ist es aber doch zum Abschlusse gekommen u. zw. übernimmt die Telegraphic Constructione & Maintenance Company die Legung des Kabels für die Summe von 1,795.000 Pf. St.; billigere Offerten haben vorgelegen, aber man bevorzugte die genannte Gesellschaft, weil dieselbe die Fertigstellung des Kabels bis Ende 1902 garantiert hat. Die Gesammtlänge wird 7936 nautische Meilen betragen und zwar entfallen auf die Strecken u. a.:

| | |
|---|---|
| Vancouver—Fanning Island . . . . | 3561 Meilen |
| Fanning Island—Fidschi Inseln. . . | 2093 „ |
| Fidschi Inseln—Norfolk Insel . . . | 537 „ |
| Norfolk Insel—Queensland (Australien) | 834 „ |

Das Kabel wird längere Distanzen und in tieferes Wasser gelegt, wie je zuvor, aber gerade den letzteren Umstand betrachtet man als sehr günstig, da nach den in den letzten Jahren seitens englischer Kriegsschiffe vorgenommenen Vermessungen auf den betreffenden Strecken der Grund für das Kabellegen sehr geeignet erscheint. Von Vancouver geht dann der Telegraph der Canadian Pacific Bahn entlang bis nach dem Atlantischen Ocean bei Halifax, von dort das Kabel nach England, so dass ein rein britisches Kabel demnächst Thatsache sein wird; Canada trägt $^{5}/_{18}$ der Kosten, kommt in diesem Verhältnisse für etwaige Deficits auf und ist im Verwaltungsrathe, der aus acht Mitgliedern bestehen wird, durch zwei Delegirte dauernd vertreten. Gegen die Schätzungen von 1897 wird das neue Kabel erheblich höher zu stehen kommen, das Geld, sowie die Anlage selbst sind heute theurer als 1897, aber auf der anderen Seite hat die Benutzung des Kabels bedeutend zugenommen und hofft man, selbst bei reducierten Sätzen und der scharfen Concurrenz der Eastern Telegraph Company nach einigen Jahren auf regelmässige befriedigende Resultate rechnen zu können. Vom britischen imperialistischen Standpunkte betrachtet, ist das neue Kabel von vornherein ein Erfolg, es dürfte kaum ein anderes Land der Welt geben, welches Kabel und Telegraphen auf so ungeheure Entfernungen zu Lande und unter Wasser legen kann, ohne genöthigt zu sein, auch nur einen einzigen nichtbritischen Stützungspunkt in Anspruch nehmen zu müssen.

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Waldhofen a. d. Ybbs.** (Elektrische Centrale.) Das neue Elektricitätswerk, worüber wir bereits auf S. 119 J. 1900 berichtet haben, wurde am 20. December v. J. in Betrieb gesetzt. Das von der Firma Ganz & Comp für Rechnung der Stadt erbaute Elektricitätswerk wird mittelst einer Wasserkraft von 350 *PS* betrieben, welche durch Erbauung eines Stauwehres in der Ybbs geschaffen wurde.

**Wien.** (Elektrische Kraftübertragung in Buchdruckereien.) Die Druckerei von Gottlieb Gistel & Co. und die Mechitaristendruckerei in Wien haben sich zur Einführung des elektrischen Antriebes ihrer Pressen entschieden. Diese Anlagen umfassen ca. 80 Motoren à 2 *PS*, welche auf federnden Wippen stehen und mittelst Frictionsrädern aus Rohhaut die Pressen direct betreiben.

Das Zeitungs-Unternehmen „Die Wiener Mode" errichtet in ihrem Etablissement eine eigene elektrische Anlage für Kraftübertragung und Beleuchtung. Sie umfasst 250 Glühlampen à 16 *NK*, 22 Bogenlampen à 2 *A* für indirecte Beleuchtung und eine Anzahl von Elektromotoren zum Antriebe der Pressen. Ausser einem Gleichstrom-Generator von ca 50 *KW* Leistung wird auch eine Accumulatorenbatterie für den Nachtbetrieb aufgestellt. Die Anlage ist mit 200 *V* Betriebsspannung projectiert.

Die Ausführung der vorstehend bezeichneten Anlagen ist der Vereinigten Elektricitäts-A.-G. übertragen worden.

*b) Ungarn.*

**Nyiregyháza.** (Administrative Begehung auf der Nyiregyháza-Sóstóer elektrischen Eisenbahn.) Mit dem Projecte, dass die Betriebsanlage der Nyiregyháza-Sóstóer elektrischen Eisenbahn nächst der Stromerzeugungsanlage der Nyiregyházaer Elektricitäts-Actiengesellschaft errichtet werden soll, tritt die Nothwendigkeit heran, dass für die entsprechende Verbindung der Betriebsanlage mit der Bahnlinie gesorgt werde. Der ungarische Handelsminister hat die administrative Begehung der zufolge dessen erforderlichen Aenderungen angeordnet und dieselbe auf den 18. Jänner l. J. anberaumt. Nachdem man ferner auf der projectierten Eisenbahn sowohl im Personen-, als auch im Frachtenverkehre auf Massentransporte rechnet, zu deren Abwickelung die elektrische Betriebskraft nicht genügen würde, hat sich die Begehungs-Commission auch mit der Frage zu befassen, ob die Führung und die Neigungsverhältnisse der Bahn der Einführung des Locomotivbetriebes auch entsprechen. *M.*

**Raab.** Die Raaber Waggon- und Maschinenfabriks-Actien Gesellschaft hat ihre elektrische Centralstation, von welcher die Beleuchtung und der gesammte Antrieb der Werkzeugmaschinen besorgt wird, um zwei Dynamos von je 250 *PS* vergrössert, wodurch die Kraftstation auf ca. 1100 *PS* anwächst. Die frühere sowie die jetzige elektrische Einrichtung wurde von der Vereinigten Elektricitäts-A.-G. Wien geliefert.

## Literatur-Bericht.

### Bei der Redaction eingegangene Werke.

**Elektrotechnikers Literarisches Auskunftsbuch.** Die Literatur der Elektrotechnik, Elektricität, Elektrochemie, des Magnetismus, der Telegraphie, Telephonie, Blitzschutzvorrichtung, Röntgenstrahlen, sowie der Carbid- und Acetylen-Industrie der Jahre 1884 bis Ende September 1900. Zusammengestellt von Fr. Schmidt-Hennigker. VI. ergänzte Auflage. Leipzig, Verlag von Oscar Leiner, 1900. Preis 85 Pf.

**Wörterbuch** in deutscher, französischer, englischer Sprache (wechselseitig) für Technik, Industrie und Handel. Von E. Hospitalier. Paris 1900. Verlag der Industrie Electrique.

**Technologisches Lexicon.** Handbuch für alle Industrien und Gewerbe. Uebersicht der gesammten Technologie der Jetztzeit, zum Gebrauche für Techniker, Chemiker, Gewerbetreibende, Kaufleute u. s. w. Unter Mitwirkung von Fachgenossen redigiert von Louis Edgar Andés. Preis 15 K. — Dieses Compendium der Technologie liegt nun vollständig vor. Es kann als Nachschlagewerk empfohlen werden. (A. Hartleben's Verlag in Wien.)

### Besprechungen.

**Elektricitätswerke, elektrische Beleuchtung und elektrische Kraftübertragung.** Gemeinverständliche Darstellung von Dr. Bermbach. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage 1900 (170 Seiten). (Verlag von Lützenkirchen und Bröcking in Wiesbaden.)

Für einen Mann, der mit der Praxis und deren Bedürfnissen keinerlei Contact hat, ist immer ein gewisses Risico vorhanden, sobald er den Boden der Theorie verlässt. Eine gemeinverständliche Darstellung über: Elektricitätswerke, elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung zu bringen, ist zudem eine Aufgabe, die gelöst sein will, und.....Dr. Bermbach hat sie gelöst! Oft schiesst er allerdings, in dem Bestreben, kurz und doch deutlich zu sein, hie und da übers Ziel hinaus, und die Formvollendung der sonst klaren Sprache, lässt nicht selten zu wünschen übrig.

Bei der Besprechung der Accumulatoren heisst es z. B. unter anderem:

„Vor der Einwirkung des elektrischen Stromes besteht ein Accumulator aus zwei Bleiplatten, die in verdünnte Schwefelsäure eingetaucht sind......

„Dadurch, dass man einen Accumulator oft ladet, und zwar abwechselnd in einer und dann in der anderen Richtung und ebenso entladet, wird die Oberfläche der Bleiplatten (Elektroden) aufgelockert, so dass die Gase zu den unter der Oberfläche gelegenen Theilchen gelangen können. Diese Behandlung, die in den Fabriken erfolgt, nennt man Formieren oder Formation....

„Die Rippen haben grössere Abstände und sind durchgehend; in die Zwischenräume wird poröser Bleischwamm eingetragen (active Masse)."

Das sind offenbar Ungenauigkeiten, die geeignet sind, bei dem Laien, — und für ihn ist ja das Buch in erster Linie geschrieben — über das Wesen und die Wirkungsweise der elektrischen Accumulatoren unrichtige Vorstellungen hervorzurufen. Oft wird auch E. M. K. mit Spannungsdifferenz verwechselt.

Hingegen macht der Autor mit Recht von dem vorzüglichen Vergleichungsmittel zwischen der Wirkung des elektrischen Stromes und einem Wasserstrome ausgiebigen Gebrauch, hiedurch

dem Anfänger das Verständnis der elektrischen Erscheinungen ausserordentlich erleichternd.

Das Buch enthält 130, zum Theil recht gute Abbildungen; Druck und Ausstattung lassen nichts zu wünschen übrig.

Das Buch kann im allgemeinen ruhig allen jenen Lesern empfohlen werden, die über besondere mathematische oder physikalische Kenntnisse nicht verfügen und sich über den Stand der heutigen elektrischen Beleuchtungs- und Kraftübertragungstechnik belehren wollen. Wer sich über einzelne Materien genauer zu orientieren wünscht, findet im Texte und in den Anmerkungen am Ende des Buches eingeschobene Literaturangaben.

*M. U. S.*

**Berühmte Menschen.** 100 berühmte Mechaniker in Lebensbeschreibungen, von M. Sutermeister. Verlag von Cäsar Schmidt in Zürich — Preis 1 Fr. 80.

Ein guter Gedanke, für die zahlreichen Mechaniker und Maschinenbauer die Biographien von 100 ihrer berühmten Standesangehörigen zusammenzustellen.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe. Wien, am 15. December 1900.

21. Czeczowiczka Rudolf, Ingenieur in Wien. — Elektrische Beleuchtungsanlage: Um einzelne Gruppen der Lampen von der Centrale aus abschalten zu können, werden vor diese Lampen Drosselspulen geschaltet, so dass sie bei Anwendung von Wechselstrom nahezu stromlos werden, während bei Anwendung von Gleichstrom alle Lampen gleichmässig brennen. — Angemeldet am 1. Juni 1900.

— Dannert Fritz, Chemiker in Berlin. — Verfahren zur Herstellung elektrisch leitender Beleuchtungskörper: Chemische Verbindungen von Metallen mit organischen Stoffen, welche beim Vermuffeln Metalle oder Metalloxyde und Kohle ergeben, werden zu einer plastischen Masse verarbeitet, gepresst und vermuffelt. — Angemeldet am 28. Mai 1900.

— Gomant Charles, Fabrikant in Paris. — Elektrische Minenzündvorrichtung: Wenn die den Zündstrom liefernde, kleine Dynamomaschine ihre maximale Leistung erreicht hat, wird durch einen in die Leitung eingeschalteten Elektromagnet ein Ausschalter geschlossen, welcher die Zündleitung an die Klemmen der Maschine legt. Nach einer anderen Ausführungsform kann der Elektromagnet durch die Pole der Dynamomaschine ersetzt werden. — Angemeldet am 19. August 1899.

— Krayn Robert, Ingenieur in Berlin. — Nernst-Lampe mit parallel zur Heizvorrichtung geschalteten gewöhnlichen Glühlampen: Um bei Stromschluss sofort eine provisorische Beleuchtung zu erhalten, werden parallel zum Heizstromkreis gewöhnliche Glühlampen geschaltet, so dass beim Unterbrechen des Heizstromkreises auch die Zusatzlampen erlöschen. — Angemeldet am 30. Mai 1900.

— La Compagnie Anonyme Continentale pour la fabrication des Compteurs à gaz et autres appareils Firma in Paris. — Bremsvorrichtung für Motorzähler: Mehrere Hufeisenmagnete, zwischen deren Schenkeln die Bremsscheibe in Form eines mit der Zähleraxe conaxialen kupfernen Hohlcylinders sich bewegt, sind an von einer Nabe ausgehenden Armen befestigt; die Nabe ist mit einem Muttergewinde versehen und lässt sich an einer Hohlspindel auf- und abschrauben, so dass zwecks Regelung der Bremskraft die Bremsmagnete gehoben und gesenkt werden können. — Angemeldet am 26. Jänner 1900.

— Levy Max, Dr., Fabrikant elektrischer Apparate in Berlin. — Elektrische Widerstände, die auf Metallplatten durch Emaille oder dergleichen befestigt sind: Das aus Draht oder Band bestehende Widerstandsmaterial wird mittelst Emaille oder Chamotte auf einen guten Wärmeleiter, wie Gusseisen oder Blech, befestigt und die so hergestellten einzelnen Widerstandselemente sind auf einzelnen in einem Rahmen zusammenstellbaren Platten zu einem Widerstand angeordnet. Durch diese Untertheilung in kleinere Flächen wird das bei grossen Platten durch Temperaturdifferenzen häufig auftretende Ausbrechen der Emaille verhütet. — Angemeldet am 17. Juli 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 111.894, d. i. vom 30. August 1898.

21. Melocco Peter, Cementbetonbau-Unternehmer in Budapest. — Aus einzelnen Tafeln zusammengesetzte unterirdische Röhrenleitung für Kabel: Die Röhrenleitung besteht aus einzelnen, übereinander angeordneten, mit Rohrleitungen versehenen Tafeln oder Abschnitten, welche durch Bindemittel in der Weise miteinander verbunden sind, dass die ohne jede besondere Sohle übereinander gesetzten Tafeln nach einem beliebigen, im Bauwesen bekannten Verbandsysteme zusammengefügt werden, wobei die, die einzelnen Reihen bildenden Tafeln so dimensioniert sind, dass nach Entfernen der Schlussplattenreihe die Zahl der unteren oder Einsatzreihen und somit die Zahl der Kabel nach Bedarf jederzeit erhöht werden kann. — Angemeldet am 1. Mai 1900.

— Siemens & Halske, Firma in Wien. — Dosenschalter: Die Contacttheile sind an hervorstehenden Theilen auf der Vorderseite des isolierenden Sockels nur an- oder eingeklemmt und können infolgedessen ohne Lösung des befestigten isolierenden Sockels leicht ausgewechselt werden, wodurch es ermöglicht wird, je nach der Wahl entsprechend ausgestalteter Contacttheile, den Dosenschalter entweder als einfachen oder mehrpoligen Schalter zu verwenden. — Angemeldet am 12. Juli 1899.

— Siemens & Halske, Action-Gesellschaft in Wien. — Drehfeldmessgeräth für gleichbelastete Drehstromsysteme: Zur Herabsetzung der Selbstinduction der Hauptstromspule ist zu ihr coaxial eine Kurzschlusswickelung mit oder ohne justierbaren, in Serie geschalteten Widerstand angeordnet. — Angemeldet am 14. November 1899.

35. Füglister Hanns, Fabrikant in Wien. — Vorrichtung zur Verhinderung der Ingangsetzung von Aufzugsmaschinen bei offener Fahrstuhl- oder Schachtthüre: Auf den Anlasser wirkt ein einerseits von einem Elektromagnet, andererseits von einer Feder oder einem Gewicht beeinflusstes Sperrglied derart ein, dass dasselbe beim Oeffnen der Thüre zufolge der hiebei bewirkten Unterbrechung bezw. Schliessung des Magnetstromkreises durch die Wirkung der Feder oder des Gewichtes bezw. des Elektromagneten die Bethätigung des Anlassers behindert. — Angemeldet am 11. Jänner 1900.

— Maccoun Andrew Ellicot, Elektriker in Braddock (Pennsylvanien, V. St. A.). — Steuervorrichtung für elektrische Aufzüge: Sobald sich der Fahrstuhl der Hubgrenze nähert, wird eine vom Windwerk bewegte Contactfeder über Widerstandsstäbe hingeschoben, um die Ganggeschwindigkeit des Motors zu verringern. Ein mit letzterem in Reihenschaltung verbundener Magnet, dessen Anker mit einer stellbaren Abreissfeder ausgestattet ist, bethätigt den Arm eines einen Theil des Widerstandes beherrschenden Umschalters derart, dass bei starker Belastung des Fahrstuhles ein Theil des Widerstandes ausgeschaltet und dadurch die Stelle des Stillstandes des Fahrstuhles von dessen Belastung unabhängig gemacht wird. — Angemeldet am 7. October 1899.

74. Fillunger Hans, Ober-Ingenieur und Krassný Eduard, Telegraphencontrolor, beide in Wien. — Vorrichtung zum Schutze gegen andauernde Unterbrechungen elektrischer Glockensignalleitungen: Bei einer Stromunterbrechung im Glockensignalapparat wird ein Elektromagnet stromlos, dessen Anker dann durch Federkraft an einen Contactstift angelegt wird und die Glockensignalleitung über einen Ersatzwiderstand wieder schliesst. — Umwandlung des Privilegiums 48/2232 mit der Priorität vom 14. December 1897.

— Fillunger Hans, Ober-Ingenieur, und Krassný Eduard, Telegraphencontrolor, beide in Wien. — Vorrichtung zum Schutze gegen andauernde Unterbrechungen elektrischer Glockensignalleitungen: Eine Abänderung der im vorstehender Anmeldung beschriebenen Vorrichtung, darin bestehend, dass der den Nebenschluss bewirkende Anker von dem Elektromagnet des Glockenapparates bethätigt wird. — Angemeldet am 7. August 1900 als Zusatz zu vorgenannter Privilegiums-Umwandlung.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe

74. Hale Georg Consider, Branddirector, und Wollmann Morton, Kaufmann, beide in Kansas City (V. St. A.). — Selbstthätiger Feuermelder: Durch Thermostaten erzeugte Stromunterbrechungen bewirken einerseits das Anlegen des Schreibstiftes an Phonographenwalzen, so dass auf dieselben aufgetragene Signale durch ein Sprachrohr oder mittelst eines Fernsprechers übertragen werden können, während andererseits durch die Stromunterbrechung der Antriebsmotor einer Dynamomaschine ausgelöst wird, welch' letztere die Rufglocke der Telephoncentrale oder eines einzelnen Fernsprechers bethätigt. — Angemeldet am 8. August 1899.

— Schwabe & Co., Firma in Berlin. — Feuerlärmvorrichtung mit Schall- und Lichtsignal: Bei Ausbruch eines Feuers wird ein Stromkreis geschlossen, der eine Glühlampe zum Leuchten bringt und gleichzeitig durch einen im Nebenschlusse zur Lampe geschalteten, sehr dünnen Draht fliesst, der dann durch ein Gewicht abgerissen wird, welches beim Fallen ein das Schallsignal erzeugendes Instrument bethätigt. — Angemeldet am 8. August 1900.

Mitgetheilt von Ingenieur

Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

## Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**Clemens Zell in München. — Einrichtung zur Umwandlung von ein- oder mehrphasigem Wechselstrom in Gleichstrom und umgekehrt mit Hilfe von Selbstinductionsspulen mit polarisiertem Eisenkern. — Classe 21 d, Nr. 113.992 vom 25. April 1899.**

Ein in der gewöhnlichen Weise unterteilter Eisenkern in Gestalt eines rechteckigen Rahmens mit oder ohne Zwischenbalken wird entweder durch Erregerwickelnug Gleichstrom oder mittelst eines constanten Magneten fast bis zur Sättigung magnetisch erregt und trägt Hauptwickelungen *f*, welche zwischen die Wechselstromzuführung *a b* und die Gleichstromsammelschienen *g h* geschaltet sind. Diese bieten nun Stromstössen, welche die vorhandene Magnetisierung unterstützen, wenig inductiven Widerstand, da keine grosse Aenderung der Kraftlinien erfolgen kann.

Entgegengesetzte Stromstösse, welche die Magnetisierung bis zum entgegengesetzten Maximum ändern können, werden aber vollständig abgedrosselt.

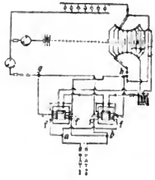


Fig. 1.

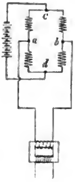


Fig. 2.

Die Zeichnung stellt eine Anordnung zur Umwandlung von einphasigem Wechselstrom in Gleichstrom dar. Der Wechselstrom verzweigt sich hier von den Zuführungsklemmen *a* und *b* über je zwei Leitungen *a g* und *a h*, sowie *b g* und *b h*, in welche Inductionsspulen *f, f, f, f* der erwähnten Wirkungsweise eingebaut sind. Bei der Einrichtung zur Umformung von Drehstrom in Gleichstrom bezw. umgekehrt verzweigt sich der Drehstrom von den Zuleitungen aus in zwei parallelen Sternschaltungen über sechs Inductionsspulen in der Weise, dass zu den beiden Verkettungspunkten, den Sammelpunkten, nur Ströme entsprechender Richtung gelangen. (Fig. 1.)

**J. Jonas in Bromberg. — Verfahren zur gleichzeitigen Speisung einer und derselben Wickelung elektrischer Maschinen und dergleichen durch zwei voneinander unabhängige Ströme. — Classe 21 d, Nr. 113.988 vom 17. September 1899.**

Die Wickelung ist nach Art einer Wheatstone'schen Brücke geschaltet. Die Widerstände derselben sind so abgeglichen, dass die entstehenden neutralen Punkte *a, b, c, d* in oder an der Wickelung liegen, um Leitungen nach neutralen Punkten der Stromquellen zu vermeiden und die Schaltung unabhängig von dem Widerstande der Zuleitungen zu machen. (Fig. 2.)

**Franz Kuhlo in Friedenau b. Berlin. — Zeitstromschlussvorrichtung mit Schaltwalzen, die von einem Elektromotor gedreht werden. — Classe 21 c, Nr. 113.053 vom 11. Juni 1899.**

Stromschlussfedern *c*, $c_1$ und *h, h, h* schleifen auf zwei Schaltwalzen *a* und *e*. Walze *a* mit dem Isolierstück *d* dient zum Ein- und Ausschalten der Beleuchtung, Walze *e* mit den Isolierstücken *i* und $i_1$ zum Ein- und Ausschalten des Motors. Bei Einbruch der Dunkelheit (7 Uhr) schliesst der leitende Zeiger *n* über *o, p* den Motorstromkreis, die Walzen drehen sich; die Lampen sind eingeschaltet. Nach einer halben Umdrehung wird der Motor mittelst $i_1$ ausgeschaltet, während die Lampen eingeschaltet bleiben. Später (10 Uhr) wird der Motorstromkreis über *o, r* geschlossen, die Walzen vollenden die zweite halbe Umdrehung, die Lampen verlöschen. Durch Niederdrücken des Schalters *s* wird der Motor für unterbrochene Beleuchtung (3 Minuten) eingeschaltet. Beim Abgleiten des Zeigers *n* von *r* (8 Uhr) tritt der Apparat ausser Wirksamkeit. (Fig. 3.)

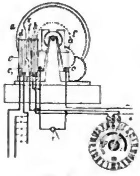


Fig. 3.

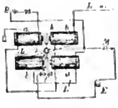


Fig. 4.

**Luigi Cerebotani in München und Albert Silbermann in Berlin. — Polarisiertes Relais. — Classe 21 a, Nr. 113.551 vom 15. April 1899.**

Die Elektromagnetpaare *a a* und *b b* werden von dem durch die Leitung *L* fliessenden Linienstrome durchflossen und schliessen den gemeinsamen Anker *h* ein, der den Schluss der Ortsbatterie *M* für den telegraphischen Empfänger *E* bei *s f* bewirkt. Zur Herbeiführung der polarisierten Wirkung des Relais werden die beiden Elektromagnete *a a* ausserdem von dem Strom einer Ortsbatterie *B* erregt. (Fig. 4.)

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Erste ungarische Kabelfabrik Perci & Schacherer in Budapest.** Wie uns mitgetheilt wird, hat sich diese Gesellschaft, welche die in Budapest auf der Ofner-Seite I. Külsö Fehérvári ut befindliche Kabelfabrik der im Jahre 1883 gegründeten Firma Perci & Schacherer erworben hat, vor einigen Tagen constituiert. Das gänzlich eingezahlte Actien-Capital beträgt 800.000 K. Die Direction besteht aus den Herren Karl M. Perci und Friedrich Karl Schacherer. In den Aufsichtsrath wurden gewählt die Herren Stephan Röck, Emanuel Schultz und Josef Szlávik. Die Firma der Actien-Gesellschaft wurde am 8. d. M. protokolliert und jene der Herren Perci & Schacherer gleichzeitig gelöscht.

**A.-G. für Elektrotechnik vorm. Willing & Violet in Berlin.** Die Gesellschaft, welche mit einem Actiencapital von 1,500.000 Mk. arbeitet, hat im Jahre 1899/1900 nach 95.482 Mk. Abschreibungen, 30.000 Mk. Ueberweisung zum Delcrederecontο und 61.923 Mk. Dotierung der Specialreserve einen Verlust von 230.322 Mk. Durch denselben steigt die Unterbilanz von 465.506 Mk. auf 695.828 Mk.

**Deutsche Gasglühlicht - Actiengesellschaft (Auergesellschaft).** In der am 11. d. M. stattgefundenen Aufsichtsrathssitzung theilte der Vorstand mit, dass er es für nöthig halte, für den Geschäftsbetrieb der Gesellschaft neue, bedeutend erweiterte Localitäten zu gewinnen. Der Vorstand erklärte weiter, dass das von der Gesellschaft betriebene Gasglühlicht-Geschäft sich derartig entwickelt habe, dass bereits gegenwärtig die allen Localitäten schon für dieses Geschäft allein nicht mehr ausreichen. Ganz besonders mache sich die Sicherung grosser und zweckentsprechender Räumlichkeiten für den neuen Geschäftszweig der Gesellschaft, die Exploitierung der elektrischen Osmium-Glühlampe des Dr. Auer, nothwendig. In Wien ist bereits durch die betheiligten Behörden die Beleuchtung der Hofburg, der Hofoper, sowie des Burgtheaters mit der elektrischen Osmiumlampe in Auftrag gegeben worden. Infolge verschiedener Anfragen, betreffend die Emissionsbedingungen der neuen Actien, constatierte der Vorstand, dass dem Consortium, welches bei der bevorstehenden Ausgabe neuer Actien den Actionären ein Bezugsrecht auf dieselben mit 308% anbietet, diese Actien auf 296% zu stehen kommen. Das Consortium habe diese neuen Actien von der Oesterreichischen Gasglühlicht- und Elektricitätsgesellschaft zum Course von 260% erworben und sei verpflichtet, die der Deutschen Gasglühlicht-Actiengesellschaft bei Einrichtung des neuen Geschäftszweiges entstehenden Unkosten bis zur Höhe von 240.000 Mk. zu ersetzen.

**Deutschlands elektrotechnische Industrie.** Ueber die Entwickelung der elektrotechnischen Industrie im Jahre 1900 enthält der Jahresbericht des Vereines Berliner Kaufleute und Industrieller eine höchst übersichtliche und instructive Darstellung, die wir in ihren Hauptpunkten nach dem „Berl. B. C." hier wiedergeben. Die elektrotechnische Industrie Deutschlands im allgemeinen und Berlins im besonderen hat im Berichtsjahre nicht nur in geistiger Beziehung, sondern auch in materieller Hinsicht ihre führende Stellung unter den europäischen Nationen vollauf behalten. Hat doch unlängst eine deutsche Firma die Lieferung der gesammten maschinellen Einrichtung für eine Londoner Centrale im Umfange von 25.000 *PS* übernommen. Die Entwickelung der Elektricitätswerke schreitet noch immer vorwärts. Am 1. März 1900 waren in Deutschland 652 solcher Werke mit einem Anschlusswerth von rund 250.000 *KW* im Betriebe. Von diesem Anschluss entfallen 63% für Beleuchtung und 37% für Kraftzwecke. Am 1. October des Berichtsjahres hatte sich die Zahl der Elektricitätswerke auf 712 vermehrt, was für den Zeitraum von sieben Monaten einen Zuwachs von 60 Werken ergibt. Sehr bemerkenswerth ist die Thatsache, dass der Motorenanschluss schneller wächst, als der Lichtanschluss. Indess ist trotz der grossen Entwickelung der Elektricitätswerke in Deutschland das elektrische Licht den weniger bemittelten Kreisen noch nicht genügend zugänglich gemacht. Dieser Umstand hängt mit dem bisher gebräuchlichen Tarifsystem zusammen, nach dem die Kosten der Lampen-Brennstunde sich für Abnehmer, die viele Lampen wenige Stunden, und andere Abnehmer, die wenige Lampen viele Stunden lang brennen, gleichstellen. Es macht sich indess unter den Unternehmern das Bestreben geltend, durch eine entsprechende Umgestaltung des Tarifes die besseren Kunden zu begünstigen. Auf diese Weise hofft man zugleich auch Abnehmer aus den weniger bemittelten Kreisen der Bevölkerung zu erlangen.

Sehr wichtig für die weitere Entwickelung ist das in den letzten Jahren mehr und mehr zur Geltung kommende Bestreben, unter entsprechender Vergrösserung der Centralen ihren Versorgungsbereich weit auszudehnen. In dieser Hinsicht ist Berlin bahnbrechend vorgegangen. Durch die Aufstellung grosser Maschinen, die Verwendung hochgespannten Drehstromes und durch eine musterhafte Organisation des ganzen Betriebes ist es den Berliner Elektricitätswerken möglich geworden, Strom zum Betriebe von Motoren und anderen gewerblichen Zwecken in den umliegenden Gemeinden zu einem Preise für die Kilowattstunde abzugeben, der 4—5 Pfg. unter dem Preise liegt, den die Gemeinde von ihren Abnehmern fordern müsste, wenn sie den Strom in einem eigenen kleinen Elektricitätswerke erzeugen würde. Wir verweisen hier auf den ausführlichen auf Seite 571, Jahrg. 1900 veröffentlichten Bericht, wonach beispielsweise die Berliner Elektricitätswerke in Berlin und seinen Vororten für Beleuchtung rund 12 Millionen, für gewerbliche Zwecke etwas über 17 Millionen und für Strassenbahnen rund 20 Millionen *KW* Std. abgegeben haben. Bemerkenswerth an diesen Zahlen ist nicht nur ihre absolute Grösse, sondern auch der Umstand, dass die Abgabe von Strom für gewerbliche Zwecke, also hauptsächlich für motorische Kraft, gegenüber der Stromabgabe für Licht bedeutend überwiegt. Es ist das ein Beweis für die auch anderweitig gemachte Beobachtung, dass die Industrie die Vortheile der elektrischen Betriebskraft immer mehr zu würdigen und auszunützen lernt. Aber nicht nur im Anschluss an städtische Centralen findet der Elektromotor ausgedehnte Anwendung, sondern auch in Fabriken, die eigene Stromerzeugungsanlagen haben. In den Industriebezirken des Rheinlandes, Westphalens und Schlesiens ist gegenwärtig kaum ein grösseres Werk zu finden, das nicht in mehr oder weniger ausgedehntem Maasse elektrischen Betrieb verwendet. Allerdings sind die Bedürfnisse dieser Werke für Motoren noch lange nicht befriedigt, so dass Bestellungen auf Motoren bei den elektrotechnischen Firmen in grosser Zahl während des Jahres eingelaufen sind und voraussichtlich auch in der Zukunft einlaufen werden. Ein ansehnlicher Theil dieser Bestellungen kommt der Berliner Industrie zu Gute, die es verstanden hat, solche Motoren in einer für die verschiedenen Zwecke geeigneten Weise auszubilden und sie jetzt als Massenartikel fabriciert.

Auf dem Gebiete der elektrischen Bahnen war die elektrotechnische Industrie im Jahre 1900 ebenfalls stark beschäftigt.

Ein Arbeitsgebiet von grosser Ausdehnung hat die Elektrotechnik in dem elektrischen Betrieb von Vollbahnen vor sich. Allerdings ist augenblicklich in Deutschland ein bescheidener Anfang mit der Wannseebahn gemacht worden, während in Norditalien zwei grössere Bahnlinien für elektrischen Betrieb umgebaut werden. Die Ergebnisse des elektrischen Betriebes auf der Wannseebahn sind durchaus günstig. Der Zug läuft wesentlich ruhiger und erreicht schon nach zwei Minuten seine volle Geschwindigkeit. Die Betriebskosten stellen sich um 10% geringer als bei Verwendung von Dampflocomotiven.

Ein anderer nicht zu unterschätzender Vortheil ist, dass ein wirthschaftlicher Betrieb auch auf längeren Ueberlandbahnen bei ziemlich grosser Fahrgeschwindigkeit unter rascher Aufeinanderfolge von vielen leichten Zügen anstatt langsamer Aufeinanderfolge von wenigen schweren Zügen, wie bei Dampfbetrieb, möglich ist. Häufige Fahrgelegenheit bei ziemlich grosser Geschwindigkeit ist auch bei längeren Strecken für das Publicum werthvoller, als eine übermässig grosse Geschwindigkeit und seltene Fahrgelegenheit. Allerdings werden unsere Begriffe über Fahrgeschwindigkeit mit der Entwickelung der elektrischen Bahnen eine Erweiterung erfahren müssen. Was für einen Dampfzug schon als eine übermässig hohe Fahrgeschwindigkeit angesehen werden muss, ist für den elektrischen Zug nur eine ziemlich grosse Geschwindigkeit. Wie weit man in der Steigerung von Geschwindigkeit gehen kann, sollen die von der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen auf der Linie Berlin—Zossen anzustellenden Versuche zeigen. Dass der Betrieb einer elektrischen Locomotive bei directer Zuführung von Drehstrom unter 10.000 *V* Spannung technisch ganz gut möglich ist, haben die von der Firma Siemens & Halske A.-G. in Lichterfelde im Sommer dieses Jahres angestellten Versuche bewiesen. Diese Firma und die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft haben die Arbeiten auf der Strecke Berlin—Zossen während des Jahres rüstig gefördert, so dass aller Wahrscheinlichkeit nach im Laufe des Sommers 1901 die in grossem Maassstabe geplanten Versuche über den elektrischen Schnellbetrieb von Vollbahnzügen zur Durchführung kommen werden. (Vergl. S. 636, Jahrg. 1900: Vortrag des Ingenieurs Koloman v. Kándo über Vollbahnen mit elektrischem Betriebe.)

Der hier gegebene kurze Ueberblick zeigt, dass die Beschäftigung der elektrotechnischen Industrie im abgelaufenen Jahre äusserst rege war und ihre Aussichten auch für die Zukunft nicht ungünstige sind.

## Vereinsnachrichten.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 23. Jänner l. J. im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I., Eschenbachgasse 9, 1. Stock, 7 Uhr abends, statt.

Vortrag des Herrn Ing. Carl Wallitschek: „Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Zugsbeleuchtung."

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 15. Jänner 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

**Heft 4.** **WIEN, 27. Jänner 1901.** **XIX. Jahrgang.**



**INHALT:**

Nekrolog für Hofrath v. Volkmer . . . . . . . . . . 41
Rundschau . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 42
Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung 1900. Von Ingenieur A. Haussegger (Fortsetzung) . . . . . 43
Berechnung einer Energieübertragungsanlage mit hochgespanntem Drehstrome. Von Dušan Stojsavljević (Schluss) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 48

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 51
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . . 51
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . 51
Vereinsnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . . 52

# Hofrath Ottomar v. Volkmer †.

Noch frisch ist die Trauer über den Hingang des Vicepräsidenten, Director Kolbe, und wieder hat der Tod seine Ernte unter den Mitgliedern des Präsidiums gehalten. Hofrath Ottomar Edler v. Volkmer, unser hochgeehrter Präsident, ist Sonntag morgens einem Herzschlage erlegen. Diese Nachricht, die den Mitgliedern bereits aus den Tagesblättern bekannt ist, hat insbesondere den Ausschuss tief erschüttert, der die Grösse der organisatorischen Begabung des Dahingeschiedenen wohl kannte und gerade im gegenwärtigen Augenblicke seines Rathes so bedürftig war.

Noch nicht 62 Jahre alt, musste Hofrath v. Volkmer von seinem thatenreichen Leben scheiden.

Am 7. Mai 1839 in Linz geboren, widmete er sich zunächst der militärischen Laufbahn und wurde am 1. September 1861 zum Lieutenant ernannt; aussertourlich zum Oberlieutenant befördert mit der Bestimmung zum Studium der theoretischen und praktischen Chemie an der Universität in Wien, arbeitete er mit grossem Fleisse im Laboratorium des Professors Dr. Redtenbacher, musste jedoch seine Studien unterbrechen und infolge der Mobilisierung zum Kriegsdienste einrücken. Nach Beendigung des Krieges, in dem er sich durch grosse Tapferkeit auszeichnete, wurde er im September 1868 Lehrer der Chemie und Physik an der k. k. Artillerie-Cadettenschule und im Jahre 1875, nachdem er zum Hauptmann befördert worden war, der technischen Gruppe im k. u. k. militär-geographischen Institute zugetheilt, deren Vorstand er im Februar 1879 wurde. Durch seine vielseitige wissenschaftliche Bildung, gepaart mit grossem Fleisse, unterstützte er in erfolgreicher Weise die Bestrebungen nach Verbesserungen in den diversen Reproductionsverfahren, wozu er reichlich Gelegenheit fand in seiner Eigenschaft als Vicedirector und nachmaliger Director der Hof- und Staatsdruckerei. Im Jahre 1892 mit dem Titel eines Hofrathes ausgezeichnet, wurde ihm erst vor Kurzem der Adelstand verliehen.

In der Fachliteratur ist der Verstorbene durch mehrere Werke bekannt, wie: „Die Technik der Reproduction von Militärkarten" 1855, „Betrieb der Galvanoplastik für Zwecke der graphischen Künste mit Dynamomaschinen" 1888, „Die Photogalvanographie etc." 1890, „Die Photographie von Unsichtbarem" 1894, „Die Photogravure etc." 1896 und andere, welche Abhandlungen in Fachkreisen grosses Ansehen geniessen. Er war auch Mitarbeiter an vielen Fachzeitschriften, wie: der „Photographischen Correspondenz", dem Jahrbuche Dr. J. M. Eder's und anderen.

Trauernd stehen wir an seiner Bahre und mit uns die Mitglieder des Elektrotechnischen Vereines, die gewiss seiner stets in Verehrung gedenken werden. Von lebhaftestem Interesse erfüllt für alle Erscheinungen auf dem Gebiete der Elektrotechnik, zeigte er sich als eifriger Förderer des Elektrotechnischen Vereines, der ihn mehrmals zu seinem Präsidenten wählte und ihm die Ehre zu danken hat, dass Se. kaiserl. Hoheit Erzherzog Franz Ferdinand d'Este das Protektorat übernahm.

Ehre seinem Andenken, Friede seiner Asche!

Die Vereinsleitung.

## Rundschau.

Im Jännerhefte des Street Railway Journal ist ein Rückblick über die Fortschritte, die das elektrische Strassenbahnwesen in den vergangenen zwei Jahrzehnten machte, von Crosby enthalten und von Louis Bell ein Ausblick in die zukünftige Entwickelung. Crosby schildert eingangs die namhaften Verbesserungen im Verkehre, die der elektrische Bahnbetrieb mit sich brachte. Die grösseren Geschwindigkeiten, welche die elektrisch betriebenen Wagen entwickeln, stellen nicht den einzigen Vortheil dar, der mit ihnen verbunden ist; die hellere und bessere Beleuchtung, die die übelriechenden Oellampen ersetzt, ist ein weiterer nicht gering zu schätzender Vortheil, zu dem sich die grössere Oekonomie gesellt. Nach Crosby werden in Amerika täglich 3,000.000 Wagenmeilen gemacht, wobei eine Waggonlänge von 16 engl. Fuss als normale angenommen wurde; gegenwärtig kostet eine Wagenmeile im elektrischen Betriebe 12 Cents; beim Pferdebetrieb kam sie auf 18 Cents zu stehen. Dies ergibt eine Verminderung der täglichen Betriebskosten um 180.000 Dollars.

Die grössere Schnelligkeit, mit der die Beförderung geschieht, stellt sich als Ersparnis an Zeit dar, die Crosby in Geld umwerthet. Indem er annimmt, dass beim Pferdebetrieb eine mittlere Geschwindigkeit von sechs Meilen pro Stunde erzielt wird, bei dem elektrischen Betriebe aber eine solche von 10 Meilen, und der Verkehrsstatistik zufolge 12,000.000 Personen täglich befördert werden, von denen jede im Durchschnitt eine Meile fährt, kommt er zu einer Zeitersparnis von 0·066 Stunden pro Fahrgast und sonach zu einer totalen Ersparnis von 792.000 Menschenstunden.

Die Zahl der Personen, welche einem Erwerb nachgehen, macht 45% der Gesammtpopulation, wenn man nur alle über sieben Jahre alten Menschen zählt. Nach Atkinson beträgt der mittlere tägliche Ertrag der menschlichen Arbeit 50 Cents, sonach der Werth einer Menschenstunde unter Zugrundelegung eines achtstündigen Arbeitstages 6·25 Cents. Crosby erhält sonach unter dieser Annahme einen durch die Zeitersparnis infolge der schnelleren Abwickelung des Verkehres gewonnenen Geldwerth von 22.275 Dollars. Unter Hinzurechnung der Ersparnis an Betriebskosten ergibt sich daraus eine Gesammtersparnis von 202.275 Dollars täglich.

Hievon kommt der durch die Amortisation der höheren Investitionskosten bedingte Betrag in Abzug; die letzteren betragen pro Meile um ca. 10.000 Dollars mehr. Nun beträgt die Totallänge der elektrisch betriebenen Bahnen in Amerika 17.969 Meilen; zieht man die täglichen Interessen der erhöhten Investitionskosten von dem obgenannten Betrage ab, so erhält man eine Summe von 182.675 Dollars.

Den totalen täglichen Arbeitsertrag in Amerika berechnet Crosby zu 12,500.000 Dollars, sonach beträgt der durch den elektrischen Betrieb erzielte Gewinn 1·5% dieses täglichen Arbeitsertrages oder eine mittlere Zeitersparnis von 7·2 Minuten pro Person.

Crosby zeigt im Anschlusse hieran die Entwickelung, welche das elektrische Strassenbahnwesen vom Jahre 1887 bis zum Jahre 1900 machte, und hebt die Verdienste Sprague's um die Fortschritte des elektrischen Trambahnbetriebes hervor.

Welche Entwickelung der elektrische Bahnbetrieb in der Zukunft nehmen wird, das sucht Louis Bell zu errathen. Der in bedeutend grösserem Massstabe erfolgende Zuwachs der Population in den grossen Städten als der der Gesammtpopulation und die damit Hand in Hand gehende Ausdehnung der Städte bringt das Streben einer besseren und rascheren Verbindung der einzelnen Theile untereinander mit sich. Aber wie die Entwickelung der grossen Städte zeigt, bildet sich im Centrum derselben das Hauptgeschäftsviertel, zu dem die in der Peripherie Wohnenden gravitieren. Trotz Strassenverbreiterung wird es nicht mehr möglich sein, den Verkehr über diese ausschliesslich zu leiten; die Untergrundbahn ist die Zukunft der Strassenbahnen. Die hässlichen Hochbahnen werden ebenso verschwinden, wie die gefahrdrohend über unseren Häuptern schwebenden Telephon- und Telegraphendrähte, die gleichfalls das Städtebild nicht verschönern. Natürlich werden diese Untergrundbahnen nur dort gebaut werden, wo der Verkehr ein dichter ist, während die Strassenbahnen die Verbindung der äusseren Stadttheile mit den Stationen der Untergrundbahn herstellen werden.

Das Trolleysystem ist gegenwärtig das weitaus gebräuchlichste, das Contactknopfsystem bedarf besserer Strassen, als es die heutigen sind. Ob das Automobil bedeutende Concurrenz dem Trambahnbetrieb machen wird, hängt nicht so sehr von der verbesserten Construction derselben, sondern in weit höherem Masse von Verbesserungen im Strassenbau ab.

Was aber heute noch vollständig im Argen liegt, das ist der Frachtentransport in den Strassen. Diesen zu verbessern, wird die nächste Aufgabe sein. Eine Untergrundbahn, die lediglich dem Waarentransporte dient, wird in nicht allzu ferner Zeit der Untergrundbahn für die Personenbeförderung an die Seite treten.

Wiewohl jetzt das Bestreben vorwaltet, den elektrischen Betrieb auch für den Fernverkehr zu benützen und damit grosse Geschwindigkeit zu erzielen, so glaubt Louis Bell die Zeit hiefür noch nicht gekommen. Die dritte Schiene eignet sich wohl für gewisse Arten der elektrischen Traction, dürfte aber nicht die endgiltige Lösung des Problems, grosse Geschwindigkeiten auf grosse Entfernungen zu erzielen, darstellen, weil es schwierig sein dürfte, die zum Transporte schwerer Lasten bei grosser Geschwindigkeit nothwendige Energie bei einer Spannung zu übertragen, die jene Grenze übersteigt, welche durch die klimatischen Verhältnisse geboten ist.

Soll überhaupt der elektrische Fernbetrieb möglich sein, dann bedarf es hoher Spannungen, Spannungen von 10.000, 15.000 und 20.000 *V* und diese kann nur in oberirdischen Leitungen weitergeführt werden. Die Versuche der letzten beiden Jahre haben gezeigt, dass es keine Schwierigkeit ist, durch ein Trolley solche hohe Spannungen abzunehmen, die mittelst eines Transformators in niedrige, für die Motoren geeignete Spannungen gesetzt werden. Ob aber dieser Betrieb ein ökonomischer ist, kann heute nicht gesagt werden, wenn auch diese Annahme grosse Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Welches die Geschwindigkeitsgrenze, die der elektrische Betrieb erreichen lasse, sein wird, vermag niemand zu sagen, ökonomische Rücksichten werden eher hiefür massgebend sein, als technische Hindernisse. Eine Geschwindigkeit von 100 engl. Meilen dürfte in nicht allzu ferner Zeit erzielt werden können.

So stellt sich im Geiste Louis Bell's die Entwickelung des Strassenbahnwesens in der nächsten Zukunft dar.

## Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung.

Von Ingenieur A. Haussegger.

(Fortsetzung.)

Ein weiteres interessantes Object dieser Gruppe war der elektrisch betriebene 20 *t*-Laufkrahn, welcher auf der auf 4 Stück schmiedeeisernen Säulen montierten Krahnbahn placiert war. Die Bahn besteht aus 500 *mm* hohen „I“-Trägern, auf welchen kleinere Schienen ruhen.



Fig. 4.

Der Krahn hat zwei Katzen, je für 10 *t*, und wurde für eine Montagewerkstätte der kön. ungar. Staatseisenbahn gebaut. Die Anwendung von zwei Katzen wurde durch die bedeutenden Dimensionen der zu hebenden und transportierenden Gegenstände nothwendig, um dadurch die genaue Einstellung durch Packen und Heben an zwei Stellen erreichen zu können.

Der Krahn ist insgesammt mit 5 Stück Motoren der Type „F“ ausgestattet, und zwar auf jeder Katze mit einem 12pferdigen zum Lastheben und einem dreipferdigen zum Katzenfahren, auf dem Krahne selbst mit einem achtpferdigen Elektromotor zum Krahnfahren.

Alle Motoren sind für 220 *V* und 42 Perioden gebaut. Die Uebertragung der Bewegung der Lasthebemotoren erfolgt mittelst Schneckenantrieb, diejenige der Katzenfahrmotoren ausserdem noch mittelst Stirnradübersetzung. Die ersteren sind mit Solenoidbremsen ausgestattet, die derart angeordnet sind, dass, wenn der Strom aus irgend einer Ursache unterbrochen wird, auch der Zug des Solenoides aufhört, wodurch sodann ein Gewicht, das gewöhnlich durch das Solenoid ausbalanciert wird, zur Geltung kommt und eine Bandbremse fest anzieht, somit das Ablaufen der Last unmöglich macht.

Im Momente also, in welchem die Speisung des Motors mit Strom aufhört, wird auch die Last zum Stillstand gebracht. Die Hebegeschwindigkeit beträgt pro Minute 3·8 *m*, diejenige des Katzenfahrens 16 *m* und die des Krahnfahrens 40 *m*.

Der Krahnkörper selbst besteht aus zwei genieteten „I“-Hauptträgern, die an die zwei genieteten Kastenträger der Stirnseiten befestigt sind.

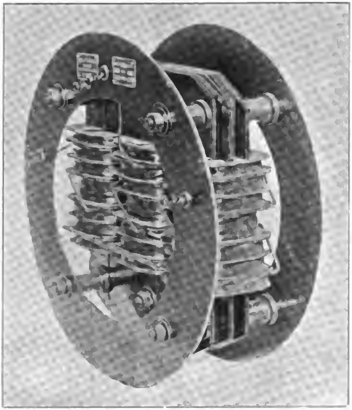


Fig. 5.

Der achtpferdige Krahnfahrmotor ruht in der Mitte des Krahnes auf einer auf U-Eisen befestigten Grundplatte; seine Bewegung wird durch Schneckenantrieb und symmetrische Stirnradübersetzungen auf die Krahnräder übertragen. Die Frames der Laufkatzen sind aus Gusseisen.

Die Stromzuführung zum Krahn geschieht mittelst drei längs der Krahnbahn gespannten, blanken Drähten aus hart gezogenem Kupfer und durch am Krahn befestigte drei doppelte Schleifcontactrollen, auf denen die Leitung infolge des Eigengewichtes ruht, wodurch ein ausgezeichneter Contact erreicht wird.

Die zur Steuerung der Motoren dienenden Controller (Fig. 4) und Schalter sind in einem unter dem Krahn angebrachten Korb aufmontiert; von diesen zu den Katzen geschieht die Stromleitung durch 16 in der Länge des Krahnes ausgespannte blanke Drähte und 16 Contactrollen.

Die Lastmotoren sind mit Schleifringen ausgerüstet, durch welche der Strom in den rotierenden Primärtheil geleitet wird, während der stehende Secundärtheil mit einem Metallrheostat verbunden ist; die übrigen Motoren haben alle kurzgeschlossene Armatur und stehenden inducierenden Theil. Es wären also zu jeder Katze neun Contactrollen nothwendig; nachdem von den sechs primären Zuleitungen zwei vereinigt werden können, sind nur acht Contactrollen nöthig.

Zur Speisung der Krahnmotoren war ein Dreiphasen-Transformator (Fig. 5) mit einer Capacität von 30 Kilovoltampère aufgestellt, der den Generatorstrom von 2200 *V* auf 220 *V* herunter transformierte. Derselbe ist nach der neuesten Type der Firma gebaut und besteht aus drei in einer Ebene liegenden lamellierten Eisensäulen von viereckigem Querschnitt, deren Enden



Fig. 6.

mit zwei lamellierten Schlussstücken verbunden sind. Auf den Kernsäulen sind die Primär- und Secundärspulen abwechselnd angeordnet und durch einige hervorstehende Bleche der Schlussstücke fixiert. Zum Zusammenfassen der Bleche und zum Befestigen des Transformators am Gestell dienen vier Mutterschrauben und zwischengelegte Distanzröhren. Completes Gewicht des Transformators beträgt 800 *kg*.

Zur Repräsentation von grösseren Transformatortypen war ein Einphasen-Transformator mit einer Capacität von 300 Kilovoltampère, für 5000 *V* Primär-, 430 *V* Secundärspannung und 42 Perioden ausgestellt. Der Kern dieses Transformators ist aus zwei verticalen, lamellierten Säulen von kreisförmigem Querschnitt und zwei horizontalen, ebenfalls lamellierten Verbindungsstücken hergestellt; der Kern hat also einfachen magnetischen Kreis. Der ganze Transformator ruht auf einem zweitheiligen gusseisernen Gestell, das das untere Verbindungsstück des Kernes in sich schliesst. Die zwei Theile sind miteinander durch starke Schrauben, mit der oberen gusseisernen Construction durch zwei starke schmiedeeiserne Stangen verbunden, so dass die Eisenconstruction ein compactes Ganzes bildet.

Auf den Kern direct sind die Primärspulen aufgezogen; diese sind von den Secundärspulen umgeben, so dass zwischen denselben noch genügender Luftraum für die Ventilation bleibt.

Für denselben Zweck ist auch der Kern in der Richtung der Lamellierung mit Luftspalten versehen, welche eine wirksame Ventilation ermöglichen. Die Secundärspulen wurden aus blanken Kupferstangen von $25 \times 25$ *mm*² Querschnitt hergestellt. Bei dieser Anordnung der Spulen ist die Streuung kleiner wie bei der Reihenanordnung der Primär- und Secundärspulen; ausserdem ist eine Berührung der Hochspannungsspulen ganz ausgeschlossen.

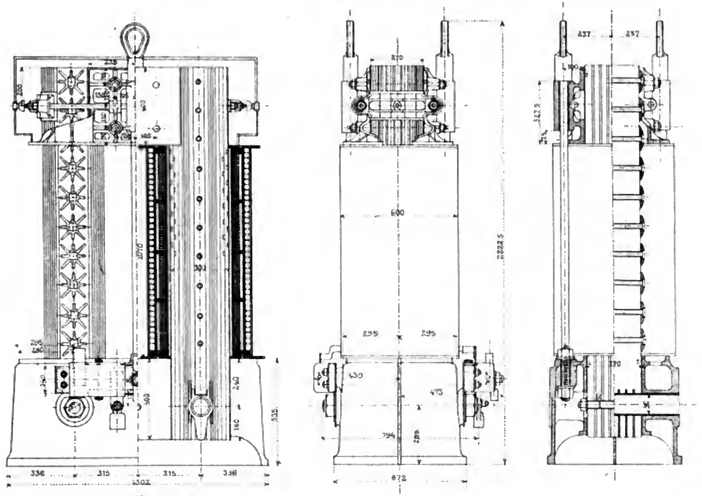
Bei künstlicher Ventilation mit einem einpferdigen Centrifugalventilator und bei einer Dauerbelastung mit 300 Kilovoltampère erwärmt sich kein Theil des Transformators um mehr als 25° C. über die Temperatur der Umgebung. Der Transformator hat 4000 *kg* Gewicht und bei voller Belastung 98·3% Wirkungsgrad. Fig. 6 zeigt eine Ansicht des Transformators, Fig. 7 eine Constructionszeichnung.

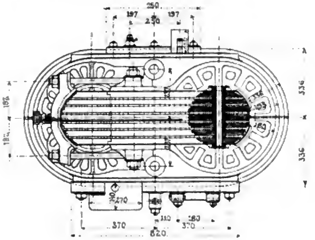
Ausser den oben beschriebenen 1200 Kilovoltampère Generatoren war auch ein kleiner Dreiphasen-Generator Type O. $\frac{1028}{12}$ für Riemenantrieb ausgestellt. Diese Maschine hat eine Leistung von 100 Kilovoltampère bis $\cos\varphi = 0{\cdot}7$, bei 330 *V* Spannung und 420 Touren pro Minute. Das rotierende Magnetrad hat 12 cylindrische Stahlpole und beträgt infolgedessen die Periodenzahl des erzeugten Dreiphasenstromes 42 pro Secunde.

Die vierpolige Erregermaschine ist mit dem Generator zusammengebaut, so dass die Armatur auf die Verlängerung der Generatorwelle gekeilt ist, während der Magnetkranz derselben auf dem Generatorgestelle sitzt. Die Erregermaschine hat 100 *A* Leistung bei 20 *V* Spannung. Die Leitung des Erregerstromes zu den Magnetspulen geschieht auf folgende Weise: Der eine Pol ist mittelst unmittelbar neben dem Commutator angebrachten Schleifring, Kohlenbürste und im Innern der hohlen Welle gezogenen isolierten Kabel, der zweite durch das Maschinengestell selbst verbunden. Nachdem aber die Lagerschalen infolge der Schmierung den Strom nicht tadellos leiten, sind auf beiden Seiten des Magnetrades noch Schleifringe aus Stahl angebracht, die mit dem Gestell durch Kohlenbürsten verbunden sind. Das Gewicht beträgt 4 *t*.

Neben den Dreiphasen-Generatoren hat die Firma auch einige Gleichstromdynamos der neuesten Type E ausgestellt, und zwar in der Erdgeschossgruppe eine

Fig. 7.





60 kilovoltige Maschine, die für 120 *V* Klemmenspannung und 900 Touren per Min. gebaut ist.

Der feststehende Theil besteht aus dem gusseisernen Frame, das auch die zwei Lager enthält, und aus dem Stahlgussmagnetkranz. Auf den inneren Umfang des letzteren sind die cylindrischen Stahlmagnetpole mit Schrauben befestigt; die Polschuhe bilden mit den Polen ein Stück und sind auf den zwei, mit der Dynamowelle parallelen Rändern zur Verminderung der Armatur-Reaction mit Verzahnung versehen. Die Armatur-Bewickelung wird mit, auf Maschinen gefertigten Windungen, die in den Nuthen des Armaturkernes durch Holzkeile fixiert werden, versehen. Die beiden Stirnseiten der Wickelung sind mit Kupferkappen bedeckt und dadurch gegen äussere Beschädigungen geschützt.

In dem Armaturkern selbst sind mehrere Luftspalten in der Richtung der Lamellierung, durch welche beim Drehen der Armatur eine vorzügliche Ventilation hergestellt wird. Die ganze Maschine ist durch die äusserst ökonomische Verwendung der Materialien und die minimale Armaturreaction charakterisiert, so dass zwischen Leerlauf und Vollbelastung keine Bürstenverstellung nothwendig ist. Gewicht 1620 *kg*.

Als eine äusserst wichtige Anwendung der elektrischen Arbeitsübertragung war eine dreiphasige Grubenlocomotive (Fig. 8), die für das Kgl. ung. Eisenbergwerk in Vajda-Hunyiad angefertigt wurde, ausgestellt.

Die Eisenconstruction derselben besteht aus Schmiedeeisen und ruht mittelst acht Spiralfedern auf vier Lagern. Der Antriebsmotor der Type TF 12 von 12 *PS* normaler und 18 *PS* maximaler Leistung, bei 800 Touren per Min., 300 *V* Spannung und 42 Perioden, ist einerseits mit zwei Spiralfedern aufgehängt, und ruht andererseits mit zwei Armen auf der Vorgelegewelle die die eine Locomotivwelle mit Zahnradübersetzung die andere durch Ketten antreibt; dadurch ist das ganze Gewicht der Locomotive für Adhäsion ausgenützt.

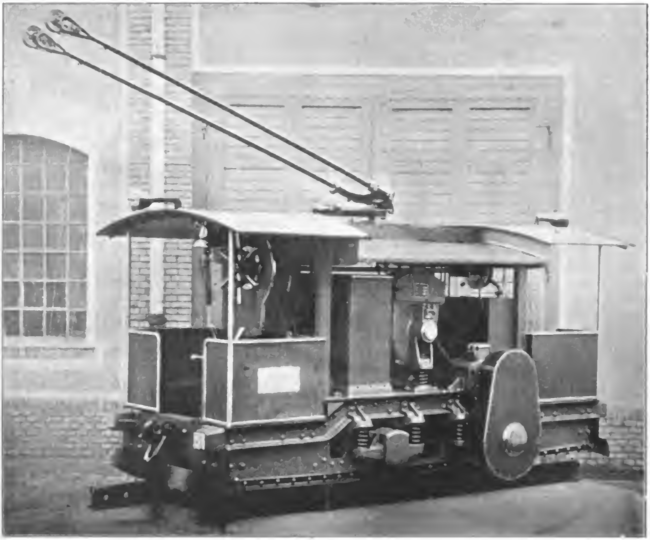


Fig. 8.

Der Motor hat einen feststehenden inducierenden und einen rotierenden inducierten Theil; letzterer ist mit drei Schleifringen ausgestattet und durch diese und Kohlenbürsten mit dem Metall-Anlassrheostat verbunden.

Die Stromzuleitung wird mittelst zwei Trolleys und durch die Schienen vermittelt; die ersteren sind durch gemeinsame Federn an die Fahrdrähte gedrückt. Bei Veränderung der Richtung der Fahrt werden die Trolleys um eine gemeinsame verticale Achse gedreht. Auf der Locomotive sind ein Controller und auf den zwei Enden zwei Handräder; ausserdem sind noch zwei Handräder zur Bethätigung der Bremsen angebracht.

Gesammtgewicht der Locomotive: 3600 *kg*;

Fahrgeschwindigkeit: 12 *km* per Stunde;

Zugkraft: 270 *kg*.

Ebenfalls für Bergwerkszwecke dient die, in dieser Gruppe aufgestellte elektrische Triplex-Plungerpumpe, welche bei 72 Touren pro Min. der Pumpenwelle, eine Lieferungsfähigkeit von 1000 *l* pro Min. hat. Durchmesser des Cylinders: 175 *mm*, Hublänge: 220 *mm*. Der Antriebsmotor hat 12 *PS* Leistung und macht 800 Touren pro Min.; er ist auf der Verlängerung der Grundplatte befestigt und treibt die Pumpe mittelst doppelter Zahnradübersetzungen an.

In der Sammlung im I. Stock dieser Abtheilung lenkten zwei Pyramiden die Aufmerksamkeit der Besucher auf sich. Die eine, aus 5 Stück Wechselstrom-Serienmotoren der Type V, die andere aus 5 Stück Dreiphasenmotoren der Type FF zusammengestellt. Die ersteren, welche schon seit zehn Jahren fabriciert werden, haben $^1/_2$, 1, $1^1/_2$, 2 und 3 *PS* Leistung und sind asynchrone Motoren, welche nach denselben Principien construiert sind und grösstentheils dieselben charakteristischen Eigenschaften haben, wie die Gleichstrommotoren mit Serienschaltung.

Diese Motoren bestehen aus stehendem, lamelliertem vierpoligem Magnetkranz und Trommelarmatur mit einem mit Nuthen versehenem lamelliertem Kern. Die Wickelungen derselben und der Anlassrheostat sind in Serie geschaltet. Für die Verminderung der Selbstinduction des Motors sind auf dem Magnetkranz mit den Umrisslinien der Polvorsprünge parallele Kupferrahmen angebracht, die in sich geschlossen sind, und zwar entsprechend der Polzahl 4 Stück, während in die Verbindungen zwischen den Armaturspulen und Commutatorsegmenten Manganin-Widerstände eingeschaltet sind.

Die Geschwindigkeit dieser Motoren verändert sich bei constanter Spannung mit der Belastung. Bei constanter Belastung ändert sich die Geschwindigkeit

mit der Spannung oder Bürstenverstellung. Mit grossem Drehmoment und unter der vollen Belastung gehen die Motoren an; infolgedessen sind dieselben für Aufzüge und dergl. sehr gut verwendbar.

Die erwähnten FF Motoren (Fig. 9) bilden die neueste Construction der Firma. Dieselben bestehen aus einem feststehenden inducierenden und einem drehenden inducierten Theile. Der Kern des ersteren besteht aus schmiedeeisernen Lamellen, die von einem ringförmigen Gehäuse aus Gusseisen zusammengehalten werden.

Dieser Kern ist an dem inneren Umfange mit Nuthen versehen, in welche die auf speciellen Maschinen vorher angefertigten Windungen d. h. Spulen eingesetzt sind. Der Primärtheil bildet also ein unabhängiges Ganzes, welches mit einem zweitheiligen gusseisernen Korb bedeckt ist. Der obere und untere Theil des letzteren ist mit 6 Stück Schrauben verbunden. Im Inneren des Korbes sind zwei ringförmige Aussprünge zur Fixierung des Primärtheiles angeordnet.

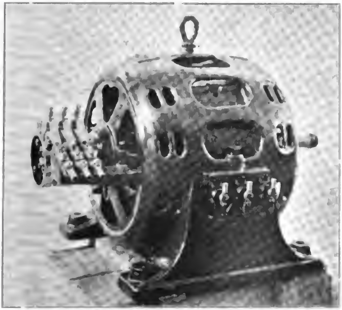


Fig. 9.

Die Lager sind in den runden Löchern der beiden Seiten des Korbes drehbar befestigt, sodass der Motor stehend, hängend, oder an verticalen Wänden nach Belieben aufgestellt werden kann, ohne irgend eine Veränderung am Motorgehäuse vorzunehmen, nur müssen die Lager um entsprechende Winkel verdreht werden.

Der secundäre Theil besteht aus dem, auf ein Broncerad befestigten und aus Blechen zusammengesetzten ringförmigen Eisenkern, in dessen Nuthen die secundäre Bewickelung eingesetzt ist, deren drei Phasen bei den kleineren Typen, bis 8 *PS*, untereinander kurzgeschlossen sind, während sie bei den grösseren Typen, von 12 *PS* aufwärts zu drei — ausserhalb der Lager auf Wellenstummeln angebrachten — Bronceschleifringen führen. Diese sind durch die berührenden Kohlenbürsten und isolierten, flexiblen Kabel mit den drei Blechen des Wasserrheostaten verbunden.

Die Elektromotoren kleinerer Typen werden so angelassen, dass die drei Klemmen des Primärtheiles mit Hilfe eines dreipoligen Hebelschalters mit der Stromquelle verbunden werden, während bei denjenigen grösserer Typen noch der Wasserrheostat langsam kurzgeschlossen ist.

Jene mit Schleifringen ausgerüsteten Elektromotoren, die im Betriebe mit constanter Tourenzahl laufen müssen, sind am Wellenstummel mit einer dreipoligen Contactvorrichtung versehen, mit Hilfe deren die drei Schleifringe nach vollständigem Kurzschliessen des Wasserrheostaten miteinander direct verbunden werden. Dieser Apparat hat einen beweglichen Holzgriff, der von Hand aus eingeschoben wird.

Dadurch wird auch der Widerstand der von den Kohlenbürsten und zum Wasserrheostat führenden Kabeln vom Stromkreise des secundären Theiles ausgeschlossen, und der Slip des Motors etwas vermindert. (Fig. 9) zeigt einen solchen ohne die vorerwähnte Contactvorrichtung. Die Lager sind mit automatischer Ringschmierung ausgestattet.



Fig. 10.

Die grösseren Typen von 30 *PS* aufwärts werden auch für directe Speisung mit hochgespanntem Strom angefertigt. Für diesen Zweck ist die Construction dieser Motoren sehr tauglich, weil der hochgespannte Strom nur in die stehende Bewickelung geleitet wird, welche vorzüglich isolierbar ist.

Diese Motoren sind charakterisiert durch das verhältnismässig kleine Gewicht und die sinnreiche Construction, infolge deren sie in einigen Minuten zerlegt und zusammenmontiert werden können.

Neben der Motorenpyramide war auch der erwähnte Wasserrheostat (Fig. 10) ausgestellt. Der Hebel des Rheostaten trägt drei Eisenbleche, d. h. ebensoviele, als der inducierte Theil des Motors Phasen hat.

Ausser diesen Motoren war auch ein achtpferdiger Dreiphasenmotor Type Fe. 5 ausgestellt; dieser dient

zum Antriebe von Aufzügen und ist dementsprechend für eine — im Verhältnis der Leistung zu grosse — Polzahl (8) gewickelt, und zwar so, dass er beim Anlassen ein grosses Drehmoment entwickeln kann. Die minutliche Tourenzahl ist bei 42 Perioden 600. Infolge der kleinen Winkelgeschwindigkeit ist der Motor mit der Triebwelle des Aufzuges direct kuppelbar. Von dieser Triebwelle wird die Seiltrommel mit Schneckenantrieb gedreht. Das Motorgehäuse ist vollständig geschlossen. Das Ein- und Ausschalten, ferner das Reversieren des Motors geschieht mittelst des auf das Gehäuse aufmontierten Controllers, der mit dem Aufzugsmechanismus durch Kettenantrieb verbunden ist. Wenn der Fahrstuhl an der tiefsten oder höchsten Stelle ankommt, wird der Motor automatisch ausgeschaltet.

(Fortsetzung folgt.)

## Berechnung einer Energieübertragungsanlage mit hochgespanntem Drehstrome.

Von **Dušan Stojsavljević**, St. Petersburg.

(Schluss.)

Da bei der Grösse der hier in Frage kommenden Maschinen die fabrikationsmässigen Typen sehr weit auseinander liegen, so werden die gewählten Maschinen nicht in jedem Falle den Anforderungen entsprechen, welche durch die Berechnung gestellt werden. Durch eine einfache Nachrechnung der Verhältnisse lassen sich jedoch in jedem Falle eventuell erforderliche Abänderungen bestimmen. Um einen solchen Fall besser erklären zu können, möge angenommen werden, dass die für obige Leistung gewählte Dynamo zur Erzeugung einer Spannung von 900 $V$ mit 170 $A$ erregt werden müsste, dass aber diese Erregung für einen dauernden Betrieb der Maschine zu hoch sei. Es wird also die maximal zulässige Erregung geringer sein müssen, so dass die erzeugte Spannung auf etwa 835 $V$ fällt. Um aber die Leistung der Maschine aufrecht zu erhalten, müsste die Stromstärke in gleichem Maasse zunehmen, so dass sich etwa 675 $A$ ergeben und die Maschine wieder

$$835 \,.\, 675 \sqrt{3} \,.\, 10^{-3} = 975 \; KW \text{ scheinbar leistet.}$$

Infolge der herabgesetzten Maschinenspannung ist aber auch die Primärwickelung der Transformatoren abzuändern, und zwar um

$$\frac{900 - 835}{900} = 7{\cdot}2\,\%$$

zu verringern, so dass bei völlig unbelastetem Netze die Maschinenspannung auf

$$10.500 \,.\, 0{\cdot}93 \,.\, 0{\cdot}68 = 10.500 \,.\, 0{\cdot}639 = 670 \; V$$

gehalten werden muss. Gleichzeitig ist hieraus deutlich zu ersehen, in welchen Grenzen die Maschinenspannung schwankt, wenn sich der Consum im Verbrauchsgebiete von dem Minimum bis zu einem Maximum bewegt, und ist in jedem Falle dafür Sorge zu tragen, dass die in Anwendung kommenden Maschinen eine derartige Spannungsschwankung ohne merkliche Beeinträchtigung ihres Wirkungsgrades ertragen.

Wie bereits oben erwähnt, wird die Spannung in der Centrale derart regulirt, dass im Schwerpunkte des Consumgebietes, das ist in Kilometer 27, die Spannung von 10.500 $V$ constant bleibt. Zur Controle dieser mittleren Verbrauchsspannung dient ein Spannungsfernzeiger. Da dieser Apparat auf den jeweiligen Strom, welcher durch die Fernleitung geht, reagirt, so ist zu bedenken, dass seine Angaben nicht vollkommen fehlerfrei sind. So wird es hinsichtlich des Spannungsverlustes nicht gleichgiltig sein, ob durch die Fernleitung ein Strom unverzweigt bis zum Kilometer 27 gelangt, oder ob sich dieser Strom bereits vor Kilometer 27 in die verschiedenen Abnahmestellen theilt.

Die Einrichtung des Fernspannungszeigers soll ermöglichen, von der Centrale aus einmal den Verlust durch den scheinbaren Widerstand der Fernleitung bis zu Kilometer 27 und dann die Verluste in den Primärtransformatoren auszugleichen.

Der wahre Widerstand der Fernleitung bis Kilometer 27 ergibt sich gemäss obiger Berechnung

$$27 \,.\, 0{\cdot}130 = 3{\cdot}50 \text{ Ohm,}$$

so dass bei vollbelasteter Fernleitung, also bei einem Strome von 170 $A$ ein Spannungsverlust

$$170 \,.\, 3{\cdot}50 = 595 \; V = J.\,W.$$

hervorgerufen wird.

Neben diesem Ohm'schen Spannungsverluste kommt noch der Spannungsverlust durch Selbstinduction in Betracht. Derselbe berechnet sich entsprechend dem in Fig. 4 gegebenen Diagramme zu

$$\sqrt{3} \,.\, 595 = 1030 \; V = E.$$

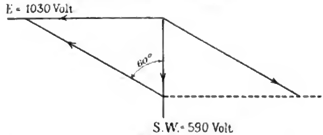



Fig. 4.

Mit Rücksicht auf das Uebertragungsverhältnis der Primärtransformatoren von 0·0639 folgt für den Ohm'schen Spannungsverlust im Niederspannungskreise der Primärtransformatoren

$$595 \,.\, 0{\cdot}0639 = 38 \; V = J.\,W.$$

und in gleicher Weise die elektromotorische Kraft der Selbstinduction

$$1030 \,.\, 0{\cdot}0639 = 65{\cdot}5 \; V = E.$$

Der Spannungsverlust in den Primärtransformatoren setzt sich ebenfalls aus dem Ohm'schen Spannungsverluste und dem Spannungsabfalle durch Selbstinduction zusammen. Ausserdem kommt noch der Widerstand der Verbindungsleitung zwischen Maschinen und Transformatoren in Betracht.

Bei einem Spannungsabfalle von 2% durch wahren Widerstand der Transformatoren und weiteren 2% in den Zuleitungen ergibt sich der gesammte Spannungsverlust durch Ohm'schen Widerstand

$$J.\,W. = \frac{835 \,.\, 0{\cdot}04}{\sqrt{3}} = 19 \; V.$$

Für die Bestimmung des Spannungsverlustes durch Selbstinduction sind die Constructionsverhältnisse der Transformatoren von wesentlicher Bedeutung. Mit Rücksicht auf die gebräuchlichsten Normalconstructionen werden für die Primärtransformatoren solche für ein Uebersetzungsverhältnis von 2100 auf 10.000 $V$ gewählt werden. Nun beträgt aber bei einer mittleren Spannung von 10.500 $V$ in Kilometer 27 bei Vollbelastung der Fernleitung die Anfangsspannung 12.300 $V$, so dass die Transformatoren mit entsprechender Uebermagnetisirung arbeiten werden. Beträgt dann für den normal magnetisirten Transformator die elektromotorische Kraft der Spannung 10%, so liegen hier die Verhältnisse insofern günstiger, als bei dem übermagnetischen Transformator der Spannungsverlust nur

$$\frac{10.000}{12.300} \,.\, 10 = 8\,\%$$

beträgt, was einem Spannungsverluste von

$$E = \frac{835 \,.\, 0{\cdot}08}{\sqrt{3}} = 38 \; V$$

entspricht.

Es setzt sich also der dem wahren Widerstande entsprechende Spannungsabfall zusammen aus den diesbezüglichen Spannungsverlusten in der Fernleitung und demjenigen in den Transformatoren und den Verbindungsleitungen zwischen diesen einerseits und den Maschinen andererseits, nämlich:

$$38 + 19 = 57 \; V,$$

während sich für den durch Selbstinduction bedingten Spannungsabfall in der Fernleitung und in den Primärtransformatoren

$$65{\cdot}05 + 38 = \backsim 100 \; V$$

ergeben. Diese Zahlen verstehen sich natürlich reducirt auf den Primärkreis der Primärtransformatoren.

Wie aus dem in Fig. 5 gegebenen Diagramme hervorgeht, setzt sich die elektromotorische Kraft der Selbstinduction mit dem Ohm'schen Spannungsverluste zu einem resultirenden Spannungsverlust zusammen, der sich, wie folgt, zu

$$V = \sqrt{100^2 + 57^2} = 115 \; V$$

ergibt, und es zeigt sich gleichzeitig, dass die elektromotorische Kraft der Selbstinduction zu dem Strome

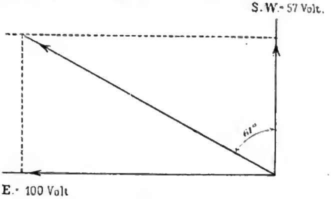



Fig. 5.

in dem betreffenden Kreise eine Phasenverschiebung von

$$\cos \varphi = \frac{57}{115} = 0{\cdot}490$$

$$\cos \varphi = 61^0$$

besitzt.

Werden die Leitungen je eines Kreises mit $A$, $B$, $C$ bezeichnet, so sei in der Folge angenommen, dass durch den Fernspannungszeiger die Spannung zwischen den Leitungen $A$ und $C$ in Kilometer 27 bestimmt werde. Dieselbe wird dann durch die geometrische Differenz der an den Maschinen gemessenen Spannung $A-C$ und einem künstlichen Spannungsverluste $V_{A-C}$, welcher bei Vollbelastung der Fernleitung, wie oben gefunden, 115 $V$ betragen müsste, gegeben.

Bezeichnen in untenstehendem Diagramme $J_A$, $J_B$ und $J_C$ die Ströme in den einzelnen Zweigen, so werden die zugehörigen resultirenden Spannungsverluste $V_a$, $V_b$ und $V_c$ jedesmal um 61° verschoben sein, und es muss dann unter den vorliegenden Verhältnissen der künstliche Spannungsabfall um 81° gegen den Strom verschoben sein, so dass der Grösse nach

$$V_{A-C} = \sqrt{3} \cdot 115 = 200\ V$$

beträgt.

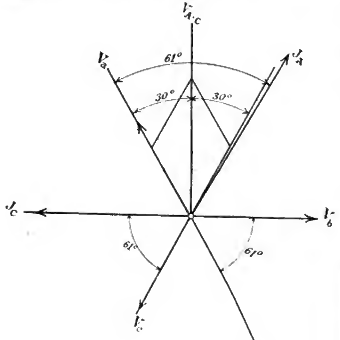



Fig. 6.

Wie bereits oben bemerkt, gelten diese Zahlen für die vollbelastete Fernleitung, dagegen ändern sich die Verhältnisse entsprechend den Belastungsunterschieden.

Die Fernleitung wird von einer grösseren Zahl Primärtransformatoren gespeist und sind dieselben in ihrer Grösse so gewählt, dass je 3 Transformatoren einer Maschinenleistung entsprechen. Nimmt also die Netzbelastung ab, so wird wohl der Spannungsverlust in der Fernleitung geringer, während selbst für den Fall, dass einige Transformatoren abgeschaltet werden, der von denselben herrührende Spannungsverlust immer derselbe bleibt. Es wird also auch der künstliche Spannungsverlust dementsprechend reguliert werden müssen.

Im Interesse einer einfachen Handhabung des Fernspannungszeigers wird es am zweckmässigsten sein, die von ihm angezeigte Spannung möglichst der in Kilometer 27 herrschenden Spannung anzupassen.

Zu diesem Zwecke wird die Maschinenspannung nicht direct gemessen, sondern vermittelst eines Reductionstransformators auf 131 $V$ reducirt, was einem Uebertragungsverhältnisse von 6·39 entspricht. Damit braucht der künstliche Spannungsverlust aber auch nicht 200 $V$, sondern nur

$$\frac{200}{6{\cdot}39} = 31{\cdot}4\ V$$

zu betragen. Auf diese Weise lässt es sich dann leicht einrichten, dass der Fernspannungszeiger $^1/_{100}$ der Spannung in Kilometer 27 zeigt, so dass 105 $V$ am Fernspannungszeiger 10.500 $V$ in Kilometer 27 entsprechen.

Da durch den Reductionstransformator die Phase der Maschinenspannung etwas verschoben wird, empfiehlt es sich, den oben gefundenen Werth für den künstlichen Widerstand als Mittel zu betrachten und im Uebrigen den Widerstand so zu wählen, dass er sich in den Grenzen von 20 bis 45 $V$ bei einer variablen Phasenverschiebung zwischen 15 und 45 reguliren lässt, und dementsprechend die Drosselspulen und die Widerstände, welche zur Herstellung des künstlichen Spannungsabfalles dienen, zu dimensionieren.

Die durch Belastungsschwankungen in der Fernleitung verursachten Verhältnisse, lassen sich in einfacher Weise ermitteln. Vor allen Dingen ist zu bedenken, dass sich die Verhältnisse schon insofern etwas ändern werden, als bei der hier durchgeführten Berechnung der Fernleitung angenommen wurde, dass die Gesammtenergie von 2480 $KW$ unverzweigt bis Kilometer 27 fliessen, während dies thatsächlich nicht der Fall sein wird. Ist nämlich die Fernleitung vollbelastet, so wird sich auch die Gesammtenergie auf die einzelnen Abnahmestellen vertheilen, und der Spannungsverlust in Kilometer 27 wird somit geringer sein, als berechnet wurde.

Bei einem Widerstand einer Leitung von $2 \times 70\ mm^2$ zu 0·13 Ohm pro laufenden Kilometer beträgt entsprechend den obigen Berechnungen der Spannungsverlust durch Selbstinduction beziehungsweise gegenseitige Induction das 1·174 fache des Ohm'schen Spannungsverlustes.

Wählt man dann der Einfachheit halber den gesammten resultierenden Spannungsverlust gleich dem doppelten Spannungsverluste durch Ohm'schen Widerstand, so folgt für eine beliebige Belastung pro Kilometer

$$V = \sqrt{3}\,J \cdot 2 \cdot 0{\cdot}13$$
$$= 0{\cdot}45\ J.$$

Hiernach lassen sich dann die Spannungsverluste an den einzelnen Consumstellen ermitteln und es ergibt sich dann folgende Tabelle:

| Kilometer | 0—21 | 21—21·7 | 21·7—27 | 27—34 | 34—40 |
|---|---|---|---|---|---|
| Ampère | 170 | 138 | 135 | 65 | 60 |
| Spann.-Verl. | 1615 | 45 | 320 | 205 | 160 |

Der hieraus resultierende Spannungsverlust bis Kilometer 27 beträgt allerdings 1980 $V$ gegenüber 1800 $V$ nach unserer früheren Annahme. Diese Differenz ist aber von umso geringerer Bedeutung, als sie einmal der Gesammtspannung gegenüber kaum in Betracht kommt und dann die Verhältnisse in der Praxis wesentlich günstiger liegen.

Den in der obigen Tabelle aufgeführten Stromstärken ist eine mittlere Spannung zugrunde gelegt. Dadurch ist besonders die Stromstärke längs der ersten Hälfte der Linie viel zu hoch angesetzt. Verfolgt man nämlich die Rechnung entsprechend den stufenweisen Spannungsverlusten, so findet man, dass der hier für Kilometer 27 angegebene Spannungsverlust dem thatsächlichen, in der gesammten Fernleitung auftretenden Spannungsverluste sehr nahe kommt.

Die Netzspannung in Kilometer 27 wird also thatsächlich höher liegen und werden die Verhältnisse ziemlich gleich bleiben, wenn in allen Fällen auf eine constante Spannung in Kilometer 27 regulirt wird.

Hieraus folgt, dass man in jedem Falle mit einer hinreichenden Sicherheit arbeiten wird, wenn man in der Centrale auf eine mittlere Spannung von 10.470 *V* reguliren wird.

Es wird nun von Interesse sein zu untersuchen, inwiefern durch diese Spannungsschwankungen in der Fernleitung die Niederspannung an den Consumstellen in Mitleidenschaft gezogen wird. Die an die Fernleitung angeschlossenen Transformatoren seien normale Transformatoren 10.000/120 mit einem Uebersetzungsverhältnisse 81·6 und es betrage der Spannungsabfall in diesen Transformatoren bei einer Lichtbelastung 2%, und bei einer Motorenbelastung 7%. Damit ändert sich aber das Uebertragungsverhältnis derart, dass man für den

Lichtbetrieb 1 : 81·6 . 1·02 = 1 : 83·3 und für den
Kraftbetrieb 1 : 81·6 . 1·07 = 1 : 87·4

erhöht.

In den beiden folgenden Tabellen sind nun die Spannungen zusammengestellt, welche die in den verschiedenen Consumstellen aufgestellten Secundärtransformatoren abgeben, und zwar für verschiedene Belastungsvariationen, einmal für einen Lichtbetrieb und dann für reinen Motorenbetrieb. Es ist interessant, zu beobachten, wie auch bei der Niederspannung die zwischen den einzelnen Belastungsvariationen auftretenden maximalen Spannungsschwankungen sowohl für Licht wie für Kraft sich noch innerhalb der praktisch zulässigen Grenzen bewegen, so dass also selbst grössere Belastungsänderungen in der Fernleitung ohne nachtheiligen Einfluss auf die einzelnen Consumstellen bleiben.

Unter der oben gemachten Voraussetzung, dass bei halber Belastung der Fernleitung in Kilometer 27 die Spannung auf 10.470 *V* regulirt wird, ergeben sich die in folgender Tabelle zusammengestellten Spannungen an den einzelnen Abnahmestellen.

| Kilometer | 0—21 | 21—21·7 | 21·7—27 | 27—34 | 34—40 |
|---|---|---|---|---|---|
| Ampère | 85 | 70 | 67 | 48 | 16 |
| Spann.-Verl. | 625 | 17 | 125 | 117 | 35 |
| Spannung | 10.612 | 10.595 | 10.470 | 10.353 | 10.318 |

Auf Grund der bereits früher ermittelten Spannungen an den einzelnen Abnahmestellen bei vollbelasteter Fernleitung und der hier zusammengestellten Werthe, welche der halbbelasteten Fernleitung entsprechen, ergeben sich dann folgende Tabellen:

I. Reiner Lichtconsum.

| Belastung in d. Fernleit. | d. Transform. | Spannung in Kilometer 21 | 21·7 | 27 | 34 | 40 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/1 | 1/1 | 128·5 | 128 | 126 | 124·7 | 124 |
| 1/1 | 0 | 131·3 | 130·8 | 128·6 | 126 | 125 |
| 1/2 | 1/1 | 127·3 | 127 | 125·5 | 124·3 | 124 |
| 1/2 | 0 | 130 | 129·7 | 128 | 126·5 | 126 |

═══ Maximal-Werth
——— Minimal-Werth

II. Reine Motorenbelastung.

| Belastung in d. Fernleit. | d. Transform. | Spannung in Kilometer 21 | 21·7 | 27 | 34 | 40 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/1 | 1/1 | 122·4 | 122 | 120 | 118·5 | 118·2 |
| 1/1 | 0 | 131·3 | 130·8 | 128·6 | 126 | 125 |
| 1/2 | 1/1 | 121·5 | 121·2 | 119·8 | 116·5 | 118·3 |
| 1/2 | 0 | 130 | 129·7 | 128 | 126·5 | 126 |

═══ Maximal-Werth
——— Minimal-Werth.

Ein Theil des auf Kilometer 34 entfallenden Consumes soll zu städtischen Beleuchtungszwecken dienen. Wie aus den vorausgehenden Aufstellungen hervorgeht, ist die Spannung an den einzelnen Abnahmestellen Schwankungen unterworfen, welche mit der Gesammtbelastung der Fernleitung variieren. Es wird deshalb von Interesse sein, zu untersuchen, wie weit sich diese Schwankungen der Hochspannung auf die für die städtische Beleuchtung erforderliche Niederspannung übertragen und in welchem Umfange sie sich geltend machen.

Wie aus der oben gegebenen Aufstellung hervorgeht, beträgt die Spannung in Kilometer 34 bei voller Belastung der Fernleitung 10.265 *V* und 10.355 *V* bei halber Last.

Die Energieversorgung ist dann so gedacht, dass eine doppelte Transformation in Anwendung kommt, indem die Hochspannung erst auf ca. 2000 reducirt wird und dient diese Secundärhochspannung für die Versorgung der Speiseleitungen. In diesen Speiseleitungen liegen dann noch Tertiärtransformatoren, welche die Secundärhochspannung in die Verbrauchsspannung des Vertheilungsnetzes transformiren.

Unter Zugrundelegung von 120voltigen Glühlampen und einem mittleren Spannungsverluste von ca. 1·5% in den Vertheilungsleitungen ist an den Secundärklemmen der Tertiärtranformatoren eine Spannung von 122 *V* zu halten.

Berücksichtigt man ferner, dass auch einige Motoren an das Netz angeschlossen werden, so kann man unter der Annahme $\cos \varphi = 0·9$ den Spannungsverlust in den Tertiärtransformatoren mit 4·5% berechnen. Bei einem Uebersetzungsverhältnisse von 16·3 ergibt sich somit für die Tertiärtransformatoren folgende Hochspannung:

| | Secundärklemme | Primärklemme |
|---|---|---|
| Bei Vollast | 122 *V* | 122 . 16·3 . 1·045 = 2080 *V* |
| Bei Leerlauf | 122 *V* | 122 . 16·3 = 1990 *V* |

Da die Verbrauchsspannung im Consumgebiete constant gehalten werden muss, ist die Hochspannung der Tertiärtransformatoren je nach Belastung derselben zwischen 1990 und 2080 *V* zu reguliren. Um aber diese Spannungen an den Primärklemmen der Tertiärtransformatoren zu erhalten, muss den Hochspannungsvertheilungsleitungen, in welchen die Tertiärtransformatoren liegen, eine entsprechend höhere Spannung zugeführt werden. Lässt man in diesen Leitungen einen Spannungsverlust von 4% zu, so folgt bei einem Spannungsabfalle von 4·5% in den Secundärtransformatoren und einem Uebersetzungsverhältnisse derselben von 1 : 4·7:

| | Secundärklemme | Primärklemme |
|---|---|---|
| Bei Volllast | 2080 . 1·04 = 2160 *V* | 2160 . 4·7 . 1·045 = 10.600 *V* |
| Bei Leerlauf | 1990 *V* | 1990 . 4·7 = 9350 *V* |

Mit Rücksicht darauf, dass es unmöglich ist, einen Transformator zu bauen, welcher bei variabler Belastung keine Spannungsdifferenzen aufweist, muss auf andere Weise dafür gesorgt werden, dass die Spannung in dem Consumgebiete ständig constant bleibt. Da es sich hier um bedeutende Unterschiede handelt, wird man die Spannungsregulierung vortheilhaft durch Zusatztransformatoren besorgen, für deren Bestimmung dann folgende Betriebsverhältnisse maassgebend sind.

I. Volle Belastung der Fernleitung:
1. Volle Belastung der Tertiärtransformatoren,
2. Leerlauf der Tertiärtransformatoren.

II. Halbe Belastung der Fernleitung:
1. Volle Belastung der Transformatoren,
2. Leerlauf der Tertiärtransformatoren.

Laut früherer Zusammenstellung ergibt sich die Spannung im Punkte 34 im Falle

I. zu 10.265 *V*
II. zu 10.385 *V*

während für die Secundärtransformatoren nach obiger Zusammenstellung je nach Belastung der Tertiärtransformatoren für den Fall

1. 10.600 *V*
2. 9.350 *V*

an den Primärklemmen erforderlich ist.

Bei Combinationen der hier aufgeführten Fälle ergeben sich dann die Zusatzspannungen, wie folgt:

I. 1. 10.600 — 10.265 + 335 *V*
I. 2. 9.350 — 10.265 — 915 *V*
II. 1. 10.600 — 10.385 + 215 *V*
II. 2. 9.350 — 10.385 — 1035 *V*.

Die Zusatzspannung müsste sich also in den Grenzen 335 *V* bis + 1035 *V* reguliren lassen, damit die Tertiärtransformatoren an ihren Secundärklemmen eine constante Spannung von 122 *V* selbst bei variabler Belastung liefern. Nun ist es aber leicht möglich, dass einmal infolge der variablen Belastung der Fernleitung, deren Spannung anders sein wird, als oben angenommen, oder infolge von Ungenauigkeiten in der Regulirung, eine Phasenverschiebung eintritt, welche sich von der angenommenen unterscheidet, und wodurch ebenfalls ein anderer Spannungsverlust, als vorausgesetzt, bedingt ist. Lässt man mit Rücksicht darauf eine Spannungsschwankung von 2% zu, so bedeutet dies 200 *V* für den 10.000 *V*-Kreis und es wird sich dann die erforderliche Zusatzspannung in den Grenzen

+ 535 bis — 1235 *V* im 10.000 *V*-Kreise
und + 125 bis — 265 *V* im 2.000 *V*-Kreise

bewegen müssen, so dass sie im Ganzen

125 + 265 = 390 *V*

beträgt. Bei einer Gesammtstromstärke von 145 *A* ergibt sich die von dem Zusatztransformator zu leistende Energie zu

$$390 \,.\, 145 \sqrt{3} \,.\, 10^{-3} = 100 \; KW.$$

Um eine praktisch genaue Regulirung zu ermöglichen, wird angenommen, dass die gesammte Zusatzspannung in soviel

Stufen untertheilt wird, dass der Spannungsunterschied zwischen den einzelnen Stufen rund 1·5% oder 30 V im 2000 V-Kreise beträgt, so dass

$$\frac{390}{30} = 13 \text{ Stufen}$$

erforderlich sind, so dass jeder Stufe

$$\frac{30 \cdot 145}{\sqrt{3}} = 2500 \text{ W}$$

entsprechen.

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Vortrags-Cyklus über Elektrotechnik in Leoben.** Aus Leoben wird uns geschrieben: Die Section Leoben des Berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten hat Herrn Ingenieur W. v. Winkler der Oest. Union-Elektr.-Gesellschaft zur Abhaltung eines Cyklus von zehn Vorträgen über Elektrotechnik gewonnen. Die Vorträge begannen am 12. Jänner 1901 und werden in Zeitabschnitten von 14 Tagen jedesmal Sonnabend, 6 Uhr abends, im Bergcurssaale der Landes-Berg- und Hüttenschule in Leoben abgehalten.

### Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Purkersdorf.** (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine elektrische Kleinbahn von Purkersdorf nach Gablitz.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat der Wiener Generalrepräsentanz der Vereinigten Elektricitätswerke, Actiengesellschaft in Dresden, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Kleinbahn mit elektrischem Betriebe von Purkersdorf nach Gablitz auf die Dauer von sechs Monaten ertheilt.

**Klagenfurt.** (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für mehrere elektrische Kleinbahnlinien in Klagenfurt und Umgebung.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat der Firma Ganz & Comp., Eisengiesserei und Maschinenfabriks-Actiengesellschaft in Wien, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für mehrere mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahnlinien in Klagenfurt und Umgebung, und zwar: 1. Vom Vorplatze des Südbahnhofes in Klagenfurt auf den Neuen Platz und von da zur Militärschwimmschule am Wörthersee; 2. vom Neuen Platze in Klagenfurt auf der Völkermarkter Strasse durch die Catastralgemeinden Welzenegg, St. Peter, Hörtendorf, Gradnitz und Zell bis an die Gurk und 3. von der Paradeisergasse in Klagenfurt über den Heuplatz und auf der St. Veiterstrasse bis zu den Landes-Wohlthätigkeitsanstalten auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

**Polnisch-Ostrau.** (Anordnung der politischen Begehung, Stationscommission und Enteignungsverhandlung der elektrischen Kleinbahn von Polnisch-Ostrau nach Karwin.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 10. Jänner die k. k. Landesregierung in Troppau und die k. k. Statthalterei in Brünn beauftragt, hinsichtlich des von der Firma Ganz & Comp., Eisengiesserei und Maschinenfabriks-Actiengesellschaft in Budapest vorgelegten Detailprojectes für eine normalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn von Polnisch-Ostrau nach Karwin die politische Begehung im Zusammenhange mit der Stationscommission und Enteignungsverhandlung vorzunehmen.

*b) Ungarn.*

**Budapest.** (Administrative Begehung der Königin Elisabeth-Strassenlinie der Budapester Strassenbahn-Gesellschaft.) Der ungarische Handelsminister hat die administrative Begehung der auf der Königin Elisabethstrasse zu erbauenden elektrischen Bahnlinie auf den 28. Jänner l. J. anberaumt. Die fragliche Linie ist eigentlich bereits im Jahre 1899 der administrativen Begehung unterzogen worden; nachdem aber dem ursprünglichen Projecte nach die elektrische Linie die Czegléder Bahnlinie der kön. ungar. Staatsbahnen im Niveau gekreuzt hätte, was unzulässig befunden wurde, und auch die Lösung, dass der Verkehr bei der Kreuzung mit Umsteigen abgewickelt werde, sich als dem Zwecke nicht entsprechend erwies, so hat die Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft auf Anordnung des genannten Ministers ein neues Project ausgearbeitet und vorgelegt, demnach die elektrische Linie unter der Staatsbahnlinie geführt werden sollte. Diese Lösung hätte jedoch sowohl auf die Entwickelung der Königin Elisabethstrasse, als auch der diese kreuzenden Hungariastrasse den denkbar ungünstigsten Einfluss und überdies würde die Stadtgemeinde mit enormen Expropriations- und Entschädigungskosten belastet. Es musste also eine solche Lösung gesucht werden, bei welcher die Kreuzung und auch die Unterführung vermieden ist. Dies glaubte die Projectantin so zu erreichen, dass die neue Linie provisorisch nicht von der Herminenstrassenlinie, sondern — mit Benützung der daselbst schon bestehenden Kreuzung — von der Csömörerstrassenlinie abzweigend über die Mexicostrasse auf die Königin Elisabethstrasse geführt werde. Nachdem bei dieser Lösung die Nothwendigkeit einer Kreuzung oder einer Unterführung wegfällt und überdies die entwickelungsfähige Mexicostrasse eine Bahnlinie bekommt, hat der Handelsminister letzterwähntes Project nunmehr als Grundlage der Begehung angenommen. *M.*

Deutschland.

**Berlin.** Wie die „Berl. B. Ztg." mittheilt, hat die Grosse Berliner Strassenbahn einen elektrisch geheizten Strassenbahnwagen in Dienst gestellt. Dieser Wagen kann als offener Sommerwagen benützt werden, beim Eintritt kühlerer Witterung und bei Kälte geschlossen auf elektrischem Wege geheizt werden, wozu die Oberleitung den Strom liefert. Der Wagen verkehrt jetzt auf der durchaus mit Oberleitung ausgerüsteten Linie Behrenstrasse—Treptow.

**Schandau.** Wie die „Bohemia" meldet, wird die Dresdener Gesellschaft „Elektra" im Frühjahre in dem nahen Badeorte der sächsischen Schweiz, Schandau, mit dem Baue der elektrischen Bahn Stadt Schandau—Wendischfähre—Bahnhof Schandau beginnen. Nach Fertigstellung und Betriebsaufnahme dieser Linie soll ausser der Personenbeförderung auch der Güterverkehr aufgenommen und auf die sich anschliessende Linie Schandau—Wasserfälle überführt werden. Da die erstgenannte Strecke auch im Winter in Betrieb gehalten werden muss, so wird dann auch die elektrische Strassenbahn im Kirnitzschthale wegen des Güterverkehres im Winter befahren werden, was bisher nicht der Fall war.

### Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Elektricitätswerk Wels.** Amtlich wird gemeldet: Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat im Einvernehmen mit dem Finanzministerium, dem Handelsministerium und dem Justizministerium der Actiengesellschaft „Oesterreichische Union-Elektricitäts-Gesellschaft" in Wien die Bewilligung zur Errichtung einer Actiengesellschaft unter der Firma „Elektricitätswerk Wels" mit dem Sitze in Wels ertheilt und deren Statuten genehmigt.

**Grosse bosnische Elektricitäts-Actien-Gesellschaft in Jaicze.** Das s. Z. unter Führung der Leipziger Bank aus deutschen und ungarischen Banken und Bankfirmen gebildete Consortium für die Financierung der Grossen Bosnischen Elektricitäts-Actien-Gesellschaft in Jaicze hat sich, wie der „Berl. B. Ztg." berichtet wird, aufgelöst, nachdem es der Leipziger Bank vor einiger Zeit gelungen, den Gesammtbestand des Syndicats an Actien des genannten elektrischen Unternehmens mit gutem Nutzen weiter zu verkaufen.

**Grosse Casseler Strassenbahn.** Dem Bericht des Vorstandes über das dritte Geschäftsjahr bis 30. September 1900 wird folgendes entnommen: Der Ausbau des gesammten Bahnnetzes ist vollendet. Die neuen Strecken wurden in nachstehender Reihenfolge dem elektrischen Betriebe übergeben: Staatsbahnhof Wilhelmshöhe-Mulang am 19. März 1900, Staatsbahnhof Wilhelmshöhe-Hohenzollernstrasse (Querallee) am 23. Mai 1900, Messplatz-Frankfurterstrasse (Niederzwehren) am 15. September 1900, Messplatz-Ständeplatz am 1. October 1900, Lutherstrasse-Rothenditmold am 28. November 1900, nachdem die staatlichen Genehmigungen bis zum 31. December 1960 für die Strecken Ständeplatz-Frankfurterstrasse und Lutherstrasse-Rothenditmold am 9. Juli 1900 und 8. August 1900 ertheilt worden waren. Die gesammte Bahnlänge beträgt nunmehr 22·10 *km*, wovon 14·40 *km* zweigleisig, 7·70 *km* eingleisig sind, während die Länge aller Gleise mit Ausnahme derjenigen auf den Betriebsbahnhöfen jedoch einschliesslich der Ausweichgleise 37·80 *km* beträgt. An Betriebsmitteln sind vorhanden: 14 grosse und 40 kleine Motorwagen, 12 grosse und 20 kleine Anhängewagen, ausserdem 1 Dampfschneepflug, 3 Salzwagen, 5 Arbeits- und 2 Montagewagen. Im abgelaufenen

Geschäftsjahre hat sich der Verkehr in befriedigender Weise entwickelt. Infolge Eröffnung der neuen Linien wurden 1,496.399 Wagenkilometer gefahren gegen 1,218.152 Wagenkilometer im Vorjahre, während die Betriebseinnahmen auf 669.786 Mk. oder 44·76 Pfg. pro Wagenkilometer stiegen gegen 535.164 Mk. oder 43·93 Pfg. im vorhergehenden Jahre. Dagegen betrugen die Betriebsausgaben 388.081 Mk. oder 25·93 Pfg. pro Wagenkilometer gegen 320.526 Mk. oder 26·31 Pfg. im Vorjahre, so dass sich ein Betriebsüberschuss von 281.704 Mk. ergibt gegen 214.638 Mk. im Jahre vorher. Von dem Reingewinne von 208.382 Mk. werden 5% zum gesetzlichen Reservefonds abgegeben mit 10.419 Mk., von den alsdann verbleibenden 197.963 Mk. erhält der Vorstand die vertragsmässige Tantième mit 9898 Mk. Es verbleiben zuzüglich Gewinnvortrag aus 1899 von 4154 Mk. 192.219 Mk. zur Vertheilung. Im Einverständnis mit dem Aufsichtsrath beantragt der Vorstand hiervon: 187.500 Mk. als 3¾% Dividende auf das Actien-Grundcapital zur Vertheilung zu bringen und 4719 Mk. auf neue Rechnung vorzutragen.

**C. Conradty, Nürnberg,** Fabrik elektrischer und galvanischer Kohlen, schreibt uns, dass den bewährten Mitarbeitern: Herrn Josef Meyer, Herrn Anton Lange und Herrn Michael Doetsch Gesammtprokura in der Weise ertheilt wurde, dass je zwei der benannten Herren die Firma zeichnen.

**Die Westinghouse Elektricitäts-Actiengesellschaft Berlin** theilt uns mit, dass sie daselbst eine Gesellschaft unter der Firma Westinghouse Elektricitäts-Actiengesellschaft errichtet hat. Zweck der Gesellschaft ist die Lieferung von elektrischen Maschinen und Apparaten für Elektricitätsanlagen jeder Art und jeden Umfanges. Sie führt auch complete Anlagen für elektrische Beleuchtung, elektrische Kraftübertragung, elektrische Strassen-, Klein- und Vollbahnen und elektrochemische und Anlagen für Elektrolyse aus.

**Kupfer in 1900.** Nach dem von der Firma Brandeis, Goldschmidt & Co. in London herausgegebenen Jahresberichte hat die naturgemäss langsame Entwickelung neuer Minen bei gleichzeitig stark erhöhtem Verbrauch Europas es der amerikanischen Gruppe ermöglicht, die Controle des Marktes in Händen zu behalten, hohe Preise zu erzwingen und die Speculation nahezu brach zu legen. Ein im März unternommener Versuch ein „Corner" in Warrants zu inscenieren, scheiterte an der Elasticität des Contractes für Standard-Kupfer. Seitdem hat man den Standard-Markt sich selbst überlassen und sich darauf beschränkt, den Verkauf von Elektrolyt-Kupfer zu controlieren, so dass die Preisbewegung seitdem innerhalb enger Grenzen verlaufen ist. Trotz hoher Preise war der Verbrauch weit stärker als im Vorjahre. Der Bericht folgert daraus, dass es vor allem auf Preisstabilität ankomme. Obschon aus Amerika 40.000 *t* und aus anderen Ländern etwa 10.000 *t* mehr als im Vorjahre zugeführt wurden, haben die sichtbaren Vorräthe doch nur um 6000 *t* zugenommen; selbst wenn man ein Anwachsen der unsichtbaren Vorräthe Europas um 10.000 *t* annehme, bleibe als Endergebnis noch immer ein Mehrverbrauch Europas von 35.600 *t* oder 13% bestehen. Den grössten Mehrverbrauch rechnet der Bericht der elektrischen Industrie zu. Der in der Elektricitätsindustrie vorerst eingetretene Stillstand lasse eine weitere Zunahme ihres Kupferverbrauches nicht erwarten. Amerika habe für sich etwa 30.000 *t* weniger zurückbehalten als in 1899; da aber in der Vorjahrsziffer etwa 20.000 bis 30.000 *t* nicht wirklich verbrauchtes, sondern in neuen Raffineriewerken dauernd festgelegtes Kupfer mitenthalten waren, so könne man für 1900 nicht ohne Weiteres auf eine Verbrauchsabnahme schliessen, es sei denn, wofür aber Angaben noch nicht vorliegen, dass auf den Werken grössere Vorräthe sich angesammelt haben. Für Amerika wird die Gesammt-Kupfererzeugung auf 228.863 *t* beziffert gegen 230.806 *t* in 1899 und 216.222 *t* in 1898. Dazu kommen noch als Erzeugnis aus eingeführtem Material (zuzüglich 4699 *t* Zufuhr aus England) 40.800 *t* gegen 31.400 und 18.050 *t*. Ausgeführt wurden nach Europa 159.162 *t* (1899 119.812 *t*, 1898 145.115 *t*), so dass als heimischer Verbrauch einschliesslich etwaiger Ansammlungen 110.501 *t* bleiben gegen 142.394 und 89.157 *t* in 1899 und 1898. Die Gesammt-Zufuhren nach Europa betrugen (einschliesslich directer Verschiffungen nach continentalen Häfen) 280.364 *t* gegen 234.500 *t*, 230.500, 221.530, 205.937, 130.017 und 142.318 *t* in den letztvorausgegangenen sechs Jahren; die Ablieferungen beziffern sich auf 274.446 *t* gegen 239.600, 234.050, 224.590, 219.185, 137.723 und 134.160 *t*. Der niedrigste Preis wurde im Januar mit 69 Pfd. St. 2 sh. 6 d. notiert; er stieg bis März auf 79 Pfd. St. 15 sh., sank später aber wieder auf 71 Pfd. St. 10 sh., wobei der Fall von der amerikanischen Gruppe sogar unterstützt wurde, da der gewöhnliche Frühjahrsverkauf grösserer Posten seitens der Calumet Hecla Mine nahe bevorstand. Der Juni brachte einen weiteren Rückgang auf 70 Pfd. St. 15 sh., doch konnte später eine Erholung auf 73 Pfd. St. 17 sh. 6 d. erfolgen. Die Schwankungen waren von da ab nur mässig; bei Jahresschluss stellte sich die Notiz für Cassa auf 72 Pfd. St. 17 sh. 6 d. gegen 69 Pfd. St. 15 sh. Ende 1899. Kupfer-Sulfat hat trotz der von dem englischen Syndikat vorgenommenen Productionseinschränkung um 50% keine Preisbesserung zu verzeichnen, da die Amerikaner ihre Erzeugung vergrösserten und zum ersten Male die erhöhte Leistungsfähigkeit der italienischen Sulfat-Industrie sich stark fühlbar machte. Es sei anzunehmen, dass Amerika noch ziemlich grosse Bestände in das neue Jahr herübergenommen habe. Grössere Blanco-Verkäufe, die noch zu decken seien, könnten, wie der Bericht bemerkt, vielleicht eine vorübergehende Hausse bewirken. Die Notiz blieb fast unverändert auf 25 Pfd. St. stehen.

**Metall-Marktbericht** von Brandeis, Goldschmidt & Co., London, 18. Jänner. Kupfer: Begann fest und stieg bis 72 Pf. St. per Casse und 72 Pf. St. 12 sh. 6 d. per 3 Monate, fiel scharf auf 71 Pf. St. und 71 Pf. St. 12 sh. 6 d. und hat sich heute wieder auf 71 Pf. St. 10 sh. und 72 Pf. St. 2 sh. 6 d. gehoben. Der Consum hat ziemlich gekauft, während Amerika und auch die hiesigen Producenten von raffinierten Sorten auf hohe Preise halten. Wir notieren: Standard Kupfer per Casse 71 Pf. St. 7 sh. 6 d. bis 71 Pf. St. 12 sh. 6 d., Standard Kupfer per 3 Monate 72 Pf. St. bis 72 Pf. St. 5 sh., English Tough je nach Marke 75 Pf. St. 10 sh. bis 76 Pf. St., English Best Selected je nach Marke 78 Pf. St. bis 78 Pf. St. 15 sh., American and English Cathoden je nach Marke 76 Pf. St. 10 sh., American and English Electro in Cakes, Ingots and Wirebars je nach Marke 77 Pf. St. — Kupfersulphat: zeigte mehr Nachfrage und wurden grössere Umsätze erzielt. Wir notieren: 24 Pf. St. 15 sh. bis 25 Pf. St. — Zinn: begann zu 120 Pf. St. per Casse, verflaute sich jedoch rasch bis 118 Pf. St. per Casse und 117 Pf. St. 10 sh. per 3 Monate und hob sich wieder infolge guter Nachfrage besonders für Februar prompt auf 120 Pf. St. 16 sh. und 119 Pf. St. 12 sh. 6 d. per 3 Monate. Diese Preise haben sich jedoch nicht behauptet, sondern ziemlich fluctuiert. Wir schliessen Straits Zinn per Casse 120 Pf. St. 5 sh. bis 120 Pf. St. 10 sh., Straits Zinn per 3 Monate 119 Pf. St. 5 sh. bis 119 Pf. St. 10 sh., Austral Zinn per Casse 120 Pf. St. 10 sh. bis 120 Pf. St. 15 sh., Englisches Lammzinn 123 Pf. St. bis 125 Pf. St. 10 sh., Banca in Holland 71·50 fl., Billiton in Holland 71·50 fl. — Antimon: ruhig und fest zu 36 Pf. St. 10 sh. bis 37 Pf. St. — Zink: schwächer zu 18 Pf. St. 12 sh. 6 d. — Blei: hat etwas nachgegeben 16 Pf. St. 2 sh. 6 d. bis 16 Pf. St. 5 sh. — Quecksilber: unverändert zu 9 Pf. St. 2 sh. 6 d. — Silber: war mehr angeboten und fiel auf $29^{1}/_{16}$ d.

Statistik (1.—13. Jänner 1901.).

| Einfuhr | Blei Mulden | Quecksilber Flaschen |
|---|---|---|
| Von Spanien | 14.562 | 5.014 |
| Von Australien | 62.648 | — |
| Von anderen Ländern | 9.782 | — |
| | 86.992 | 5.014 |

| | Zinn 1901 | Zinn 1900 | Zinn 1899 | Kupfer 1901 | Kupfer 1900 | Kupfer 1899 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Einfuhr | 2690 | 1760 | 470 | 7210 | 9.682 | 6685 |
| Ausfuhr | 530 | 631 | 675 | 8176 | 10.125 | 7414 |

## Vereinsnachrichten.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 30. Jänner l. J. im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I., Eschenbachgasse 9, 1. Stock, 7 Uhr abends, statt.

Vortrag des Herrn Ing. Josef Löwy über: „Elektrische Untergrundbahnen."

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 22. Jänner 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 5. WIEN, 3. Februar 1901. XIX. Jahrgang.



INHALT:

Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung 1900. Von Ingenieur A. Haussegger (Fortsetzung) . . . . . 53
Ueber den Aufbau grosser Wechselstrommaschinen. Von Ing. W. Sander . . . . . 56
Ueber den Einfluss von raschen Stromänderungen auf den Gleichstromlichtbogen . . . . . 59
Concessionsbedingnisse für die mit elektrischer Kraft zu betreibenden normalspurigen Kleinbahnlinien in Graz und Umgebung . . . . . 60

Kleine Mittheilungen.

Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . 61
Literatur-Bericht . . . . . 61
Patentnachrichten . . . . . 61
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . 63
Vereinsnachrichten . . . . . 64

## Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung.

Von Ingenieur A. Haussegger.

(Fortsetzung.)

Ausser den Erwähnten vertraten drei Gleichstromdynamos den maschinellen Theil in dieser Gruppe (Fig. 11). Sämmtliche waren vierpolig und für 120 *V*

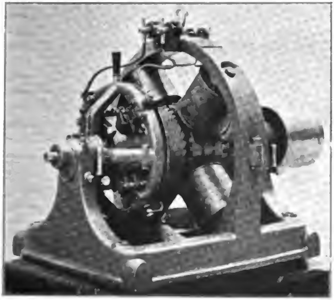


Fig. 11.

Klemmenspannung gebaut; die eine derselben für 18 *KW* Leistung bei 1200 Touren per Minute, die zweite für 6 *KW* bei 1500 Touren per Minute und die dritte für 1·8 *KW* bei 1800 Touren per Minute. Gewicht der ersteren 620 *kg*, der zweiten 300 *kg* und der dritten 160 *kg*.

Von den hier ausgestellten fünf Transformatoren sind zwei von anderer Construction, wie der oben beschriebene für 30 Kilovoltampère. Der eine ist ein Einphasen-Transformator (Fig. 12), hat eine Capacität von 15 Kilovoltampère und ist für 2910 *V* Primär- und 105 *V* Secundärspannung bewickelt. Der Eisenkern besteht aus zwei lamellierten Säulen, so dass derselbe einen einfachen magnetischen Kreis bildet.

Erwähnung verdient noch der ausgestellte Bogenlampen-Divisor. Derselbe ist eigentlich ein Einphasen-Transformator, jedoch nur mit einer Spule, welche auf

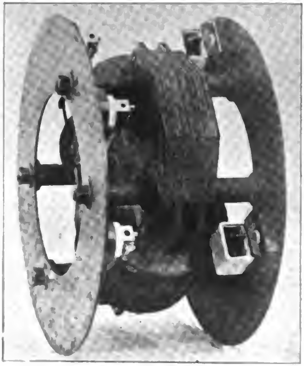


Fig. 12.

dem mittleren Theile des Kernes angebracht ist. Der Kern bildet einen doppelten magnetischen Kreis. Die zwei Enden der Spule sind auf die secundäre Spannung des Transformators, z. B. auf 105 *V*, geschaltet. Die Spule ist in drei Theile getheilt, die alle gleiche Windungszahlen haben, so dass zwischen den Enden der einzelnen Spulentheile eine Spannung von 35 *V* entsteht, von welcher je eine Bogenlampe gespeist wird.

Infolge dieser Schaltungsweise sind die drei Bogenlampen voneinander vollständig unabhängig und sind einzeln aus- und einschaltbar.

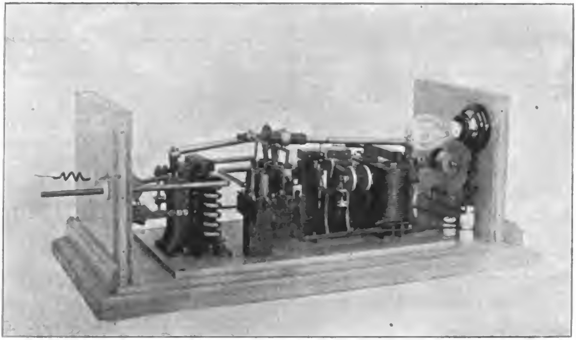


Fig. 13.

Der Stromverbrauch des Divisors ist jederzeit proportional der Zahl der eingeschalteten Bogenlampen. Der Hauptvortheil des Apparates besteht darin, dass derselbe ohne Energieverlust die Unabhängigkeit der Bogenlampen und die Anwendung der Hauptstromlampen ermöglicht, welche zwei Vortheile im 105voltigen Netze nicht erreicht werden können, höchstens wenn 70 $V$ mit Ohm'schem oder inducirtem Widerstand annulliert würden.

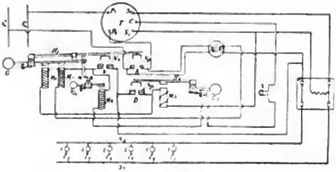


Fig. 14.

Der bei Divisoren auftretende Energieverlust beträgt nur 20 $W$, welche für die Magnetisierung des Eisenkernes nothwendig sind. Den ungünstigsten Fall angenommen, d. i., wenn nur eine 12ampèrige (die kleinste gangbare Type) Bogenlampe brennt, so beträgt der Energieverbrauch nur um 4·8% mehr, als wenn die Bogenlampe ohne Divisor direct von 35 $V$ gespeist würde.

In dieser Abtheilung war auch der automatische Transformatorschalter System S c h l a t t e r im Betriebe zu sehen. Dieser Apparat (Fig. 13) hat den Zweck, den magnetisierenden Strom der Einphasen-Transformatoren in dem Zeitraum der Nullbelastung automatisch auf das Minimum zu reducieren.

Bekanntlich bildet die Magnetisierungsenergie — obwohl sie an sich nur klein ist — in den Betriebsausgaben der Wechselstrom-Elektricitätswerke einen bedeutenden Auslageposten, weil sie fortwährend, auch in der langen Zeitdauer der Nullbelastung, verbraucht wird. Das Princip des S c h l a t t e r'schen Apparates ist, dass bei Unterbrechung des secundären Stromkreises

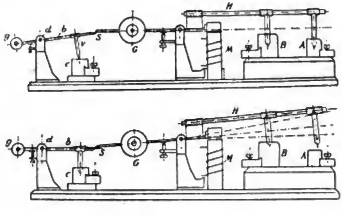


Fig. 15.

mit der Primärspule des Transformators diejenige eines kleinen Hilfstransformators automatisch durch die Wirkung eines Balancegewichtes in Serie geschaltet wird, wodurch der magnetisierende Strom auf ein Minimum vermindert wird. Der Kern des Hilfstransformators ist derart dimensioniert, dass er nur wenig Magnetisierungsenergie bedarf. Seine secundäre Spule ist mit vier Elektromagneten, jeder von verschiedener Windungszahl, mit den Stromverbrauchs-Apparaten in Serie geschaltet (Fig. 14). Wenn im secundären Kreise infolge Einschaltung einer Consumstelle der geringste Strom vorhanden ist, überwindet der Elektromagnet $M_1$ von der grössten Windungszahl die Wirkung des er-

wähnten Balanciergewichtes und schliesst dadurch sowohl die primäre wie auch die secundäre Spule des Hilfstransformators kurz, worauf die primäre Spule des Arbeitstransformators die volle Betriebsspannung erhält und in betriebsfähigen Zustand kommt.

Wenn der secundäre Strom 0·25 *A* erreicht, beginnt der Elektromagnet $M_2$ von etwas kleinerer Windungszahl zu wirken und schliesst den Elektromagnet $M_1$ kurz. Bei 15—18 *A* endlich kommt der Magnet $M_3$ von der kleinsten Windungszahl in Wirkung und schliesst $M_2$ kurz.

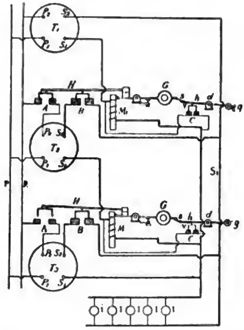



Fig. 16.

Ausser den erwähnten hat der Schaltapparat noch einen Elektromagnet $M_4$ von grosser Windungszahl, der in Serie mit einer 100voltigen, 50kerzigen Glühlampe mit den 50voltigen Klemmen des Arbeitstransformators verbunden ist. Dieser tritt nach dem Magnet $M_1$ in Thätigkeit und dient zur Beseitigung der Stromstösse, welche sonst im Secundärkreise jedenfalls auftreten würden.

Ausser diesem Apparat war auch ein anderer Schalter — ebenfalls System Schlatter — ausgestellt, der für Transformatorgruppen angewendet wird (Fig. 15). In neuester Zeit werden die Wechselstromnetze mit Transformatoren so ausgeführt, dass auf entsprechenden Stellen des Netzes Transformatorbatterien errichtet werden, die aus mehreren Transformatoren von gleicher Capacität bestehen. Von diesen ist ein Stück beständig eingeschaltet (Fig. 16), die übrigen werden nach Bedarf selbstthätig ein- oder ausgeschaltet, so dass in der langen Zeitdauer der geringen Belastung nur ein Transformator die Energie verbraucht.

Der erwähnte Schalter besteht aus einem mit Balanciergewicht versehenen doppelarmigen Hebel *S*, der durch die Einwirkung des Gewichtes sowohl die Primär- wie auch die Secundärspule des Transformators in ausgeschaltetem Zustande zu halten strebt, ferner aus dem Elektromagnet *M*, der die Wirkung des Gewichtes zu überwinden, d. h. die Transformatorspulen einzuschalten sucht.

Wenn die Belastung des secundären Kreises grösser ist als die Capacität eines Transformators, so überwindet der Elektromagnet die Wirkung des Gewichtes und schaltet die Spulen des zweiten Transformators ein. Wenn auch der zweite Transformator vollbelastet ist, wird die dritte Einheit eingeschaltet u. s. w.

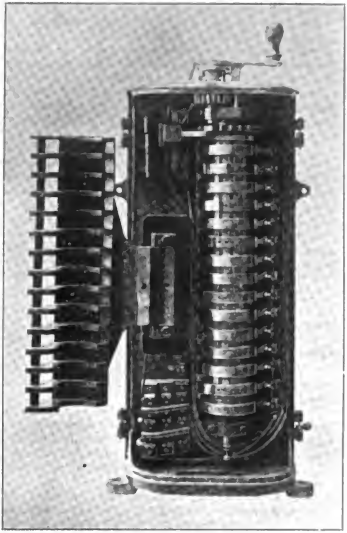


Fig. 17.

Die übrigen aus der Figur ersichtlichen, nicht erwähnten Details dienen zum Zweck, um im Moment des Einschaltens ein Vibrieren des Hebels *S* unmöglich zu machen.

Zu bemerken ist noch, dass diese Schalter sich in der Praxis gut bewährt haben und in neuester Zeit häufig Anwendung finden. Die dargestellte Zusammenstellung bestand aus Einzeln- und Gruppenschaltern und aus zwei Einphasentransformatoren von je 2500 *W* Capacität, welche mit Glühlampen belastet wurden.

Neben diesen Apparaten waren Tramway-Controller für ein- und zweimotorige Wagen zu sehen (Fig. 17). Diese haben in horizontaler Ebene sich bewegende Kurbeln. Eine einzige Kurbel stellt die sämmtlichen Verbindungen her.

(Fortsetzung folgt.)

## Ueber den Aufbau grosser Wechselstrommaschinen.

Von Ing. W. Sander, Mittweida.

Grosse Maschinen sind heute ein so allgemeines Bedürfnis geworden, dass es nicht zu verwundern ist, wenn sich für dieselben ein feststehender Typus herausgebildet hat. Die Pariser Ausstellung hat dies in auffälliger Weise bestätigt. Es ist Regel geworden, Wechselstrommaschinen für grosse Leistungen als „Schwungraddynamos" auszuführen. Auf dem entsprechend geformten Schwungrad sitzen die Magnetschenkel, von welchem jeder seine Erregerspule trägt, der Anker steht fest und ist aussen angeordnet. Die Constructionen mit einer Spule für alle Pole, die auch feststehend sein kann, werden immer mehr verlassen, weil sie sich infolge von Streuungserscheinungen als ungünstig erwiesen haben.

Die Grundsätze für den Aufbau grosser Wechselstrommaschinen sind heute so weit geklärt, dass es von einigem Interesse sein dürfte, sie zusammenzustellen und an der Hand einiger charakteristischer Constructionen zu erläutern.

Neben der richtigen Bemessung der Wickelungen und der Eisentheile des magnetischen Stromkreises, kann man an eine gute Wechselstrommaschine noch folgende vier Bedingungen stellen.

1. Sicheres Arbeiten im Parallelbetriebe.
2. Möglichst geräuschloses Arbeiten.
3. Geringer Spannungsabfall bei steigender Belastung.
4. Geringer Effectverlust im Eisen (geringe Erwärmung der Eisentheile).

Im Folgenden soll besonders die diesen Bedingungen entsprechende constructive Ausbildung der Maschinen berücksichtigt werden.

Zu einem sicheren Arbeiten im Parallelbetriebe sind in Bezug auf den Wechselstromgenerator zwei wichtige Bedingungen zu erfüllen: Leichtes Parallelschalten und Vermeidung des „Pendelns".

Der Vorgang bei der Parallelschaltung ist allgemein bekannt. Damit er sich glatt und schnell abwickelt, muss der Antriebsmotor einen grossen Gleichförmigkeitsgrad und einen kräftig wirkenden Regulator besitzen, in seiner Tourenzahl leicht regulierbar sein. Für Dampfmaschinen, welche die Dynamo unmittelbar antreiben (Schwungraddynamos), verlangt man einen Gleichförmigkeitsgrad von $^1/_{200}$—$^1/_{300}$, ausnahmsweise bemisst man die Schwungmassen so reichlich, dass er bis $^1/_{500}$ steigt. Die Dynamo selbst muss einen genügend grossen Selbstinductionscoëfficienten haben, damit sie sich in Parallelschaltung erhält, und nicht schon bei kleinen Aenderungen der Antriebskraft oder Belastung aus dem „Tritt" fällt.

Die betriebstörenden Erscheinungen des „Pendelns" von Generatoren rühren bekanntlich von der Antriebsdampfmaschine her. Sie zeigen sich nur bei unmittelbar gekuppelten Maschinen und haben ihre Ursache in der periodischen Aenderung der Tangentialkraft. Sie können nur dann auftreten,*) wenn die Schwingungzeit des rotierenden Magnetrades mit der Zeit der Periode der Geschwindigkeitsänderungen der Dampfmaschinenkurbel übereinstimmt oder ein ungerades Vielfache dieser Zeit ist. Man hat schon bei der Construction des Schwungrades auf diesen Umstand zu achten. Die Verhältnisse liegen meist so, dass die Eigenschwingung der Dynamo viel grösser gemacht wird; es ist jedoch nur nothwendig, das diese Schwingungszeiten möglichst verschieden ausfallen.

Es ist nicht immer möglich, Dynamo und Dampfmaschine einander in der angegebenen Weise anzupassen, man hilft sich dann mit Einschaltung von Drosselspulen zwischen Maschinenanker und Sammelschienen. Wirksamer ist die Anbringung einer elektromagnetischen Dämpfung. Dieselbe besteht aus starken in sich geschlossenen Kupferreifen, die man dem Ankereisen gegenüber um die Magnetpole legt. Solange das Magnetrad vollkommen gleichförmig rotiert, sind die Ringe stromlos. Sobald jedoch Schwankungen der Geschwindigkeit eintreten oder durch grössere Belastungsänderungen das Ankerfeld (Ankerrückwirkung) sich ändert, werden in diesen Ringen starke Ströme inducirt, welche nach dem Lenz'schen Gesetze diesen Veränderungen entgegenwirken. Leblanc hat, anstatt die Pole blos mit solchen Kupferdämpfern zu versehen, um die Pole gleich einen vollständigen Kurzschlussanker gelegt, wie aus Fig. 1 zu ersehen ist. Die Pol-

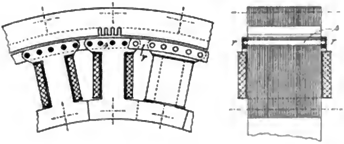


Fig. 1.

schuhe erhalten in regelmässigen Abständen Bohrungen, die durch starke Kupferstäbe *s* ausgefüllt werden; die Enden der Stäbe sind untereinander durch dicke Kupferreifen *r* verbunden. Die Herstellung eines solchen Kurzschlussankers vertheuert natürlich die Maschine wesentlich und nimmt viel Raum weg. Hat die Maschine massive Pole, so ist die Anbringung eines Dämpfers nicht nothwendig, es entstehen die zur Dämpfung nothwendigen Wirbelströme eben in dem massiven Eisenkörper der Polstücke. Da die Herstellung massiver Pole auch billiger ist, ist die vielfache Verwendung derselben bei grossen modernen Maschinen leicht erklärlich. Bei lamellierten Magneten können die massiven Spulenrahmen (Bronce), welche die Magnetwindungen festhalten, ähnliche Wirkung ausüben, wie die oben erwähnten Kupferreifen.

Geräuschloses Arbeiten wird hauptsächlich durch einen möglichst starren, steifen Aufbau des Ankers erzielt. Das Ankereisen, das aus Blechsegmenten zusammengesetzt ist, ist für sich zu schwach und elastisch, es muss durch eine starre Ankerkranzconstruction kräftig gestützt worden, sonst wird es durch die vorbeirotierenden Magnetpole in Schwingungen versetzt, welche sich als das für Wechselstrommaschinen so charakteristische Brummen bemerkbar machen. Je schwächer der Kranz, desto stärker ist unter gleichen Umständen der Ton. Man construiert entweder den Kranz von Haus aus so stark und steif, dass die Schwingungen zum grössten Theile abgedämpft

*) Siehe E. T. Z. 1889, H. 7. Kapp, das Pendeln parallelgeschalteter Maschinen.

werden, oder man versteift den Kranz durch kräftige Stützringe.

Beide Ausführungsarten waren auf der Pariser Ausstellung vertreten. Bei der grossen 2000 *KW*-Maschine von Siemens & Halske (siehe H. 51, 1900 dieser Zeitschr.) ist die letztere Ausführungsart verwendet. Der feststehende Anker *A* wird von dem Gusskranz *K* gehalten; um die Steifigkeit zu erhöhen, sind auf beiden Seiten noch zwei starke Stützringe *R* angelegt worden (Fig. 2). Diese Ringe sind an den Aussenflächen kreisrund abgedreht. Der ganze Anker ruht in diesen Ringen, die, um Deformationen bei der Montage zu vermeiden, nicht nur durch seitlich angeschraubte Tragfüsse befestigt sind, sondern auch noch durch Rollen an zwei tief liegenden Punkten unterstützt werden.

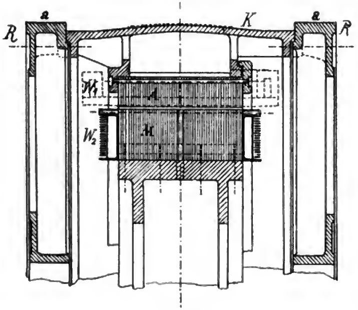



Fig. 2.

Einen ähnlichen Aufbau zeigt die 1000 *KW*-Drehstrommaschine der E. A. G. vorm. W. Lahmeyer, die auf S. 574, H. 48, 1900 d. Ztschr. abgebildet ist. Sie hat einen schmäleren Anker, kreisrunde massive Dynamostahlpole. Die beiden Trag- und Stützringe sind radförmig ausgebildet und reichen bis nahe an die Welle. Die Tragpranken greifen an dem Ankerkranz an.

Eine wohldurchdachte, sehr kräftige Ankerkranzconstruction zeigt die Ausstellungsmaschine der Firma Schneider & Co., Creuzot (Ganz & Co.), wie sie die Fig. 3 darstellt. Der Kranz *K* besteht aus zwei Theilen, welche eine solch steife Form erhalten haben, dass seitliche Tragringe nicht mehr nothwendig sind. Das Magnetrad besitzt Stahlgusspole und fällt besonders durch den sehr schweren Schwungring *S* auf. Die Figur bezieht sich auf eine Maschine für eine Leistung von 1400 *KW* ($\cos \varphi = 1$). Aehnliche Constructionen finden sich bei Maschinen von Brown, Kolben u. a. vor.

Die Ausstellungsmaschine der Firma „Helios" (siehe auch H. 47, 1900, Seite 565 d. Zeitschr.) liefert ein besonders bezeichnendes Beispiel einer starren Ankerkranzconstruction (Fig. 4). Die Figuren 5 und 6 stellen den Ankeraufbau für einen 500 *KW*-Generator (Monocyklischer Strom) der Union-E.-G., bezw. eine Drehstrommaschine der „Société anonyme Electricité et Hydraulique" (1000 *PS*) dar. Die Figuren sind ohne weitere Erklärung verständlich; sie

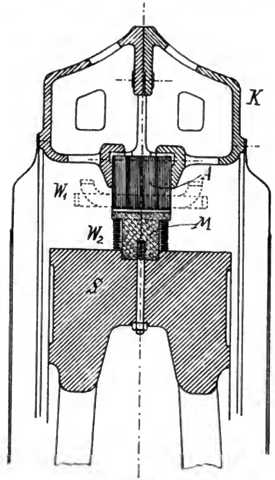



Fig. 3.

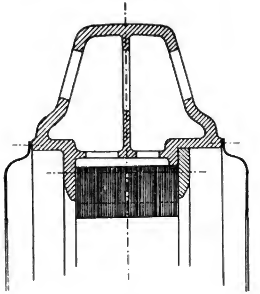


Fig. 4.

lassen sehr deutlich die Berücksichtigung der ausgesprochenen Grundsätze erkennen.

Um geräuschloses Arbeiten zu erzielen, ist noch ein Umstand wohl zu berücksichtigen: die Nuthen-

form. Sie soll immer so gestaltet sein, dass sich der magnetische Widerstand bei der Bewegung der Pole möglichst wenig ändert. Diese Bedingung erfordert die Vertheilung der Windungen auf viele, schmale Nuthen. Grosse, breite Nuthen begünstigen die Vibrationen des Ankereisens. Bei Maschinen mit massiven Polen ist man auch deshalb gezwungen, schmale Nuthen zu verwenden, um grosse Wirbelstrom- und Hysteresisverluste in den Polstücken und die damit verbundene Erwärmung der Polschuhe zu vermeiden.*)

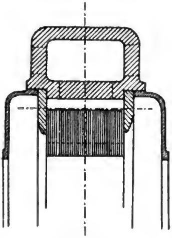


Fig. 5.

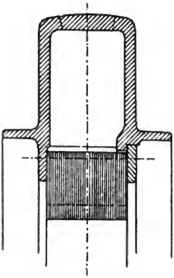


Fig. 6.

Die Figuren 7, 8 stellen die Ausführung einer Zweiphasenwickelung dar. Die Anordnung nach Fig. 7 ergibt eine einfache Wickelung mit kurzen Kopfverbindungen, erfordert aber die Anbringung sehr grosser, breiter Nuthen, welche eine Untertheilung der Polschuhe nothwendig machen würden. Eine in elektrischer Beziehung gleichwerthige Wickelung zeigt die Fig. 8. Hier sind die Windungen einer Phase auf drei Nuthen vertheilt, die einzelnen Spulen übergreifen sich, die Drahtlängen werden etwas grösser, was aber geringen Einfluss hat, da der Ankerwiderstand leicht auf den gewünschten kleinen Werth durch eine geringe Vergrösserung des Kupferquerschnittes gebracht werden kann. Die Anordnung hat überdies noch den Vorzug, dass die Windungen leichter isoliert werden können. Wie die Figur in anschaulicher Weise zeigt, kommt man mit schmalen Nuthen aus. Die bekannt gewordenen Constructionen grosser moderner Wechselstrommaschinen

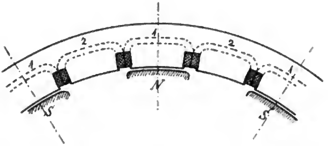



Fig. 7.

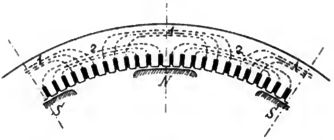



Fig. 8.

zeigen fast durchwegs ähnliche Anordnungen (siehe die Maschinen von Siemens & Halske und „Helios" in den H. 47 und 51, 1900 d. Zeitschr.).

Die Erfüllung der Bedingung 3: Erzielung eines geringen Spannungsabfalles, hängt, wie man weiss, vom Ohm'schen Widerstand der Ankerwindungen, von deren Selbstinductionscoëfficient, von der magnetischen Sättigung der Eisentheile (der Ankerrückwirkung) ab. Der Verlust durch Stromwärme ist gewöhnlich sehr klein (1—2%). Grossen Einfluss hat die Induction im Magneteisen und Luftraum. Der magnetische Widerstand soll möglichst gross sein. Man soll dies jedoch nicht durch einen verhältnismässig grossen Luftzwischenraum, als vielmehr durch hohe Sättigung des Magneteisens erzielen (für Dynamostahl $B = 16-17.000$). Die stärker auftretende Streuung beschränkt man durch möglichste Verkürzung der Magnetschenkel.*) Die normale Betriebsspannung muss auf der Charakteristik der Maschine über dem „Knie" liegen.

Was schliesslich Punkt 4 der aufgestellten Bedingungen anbelangt, so hat man ihn schon bei der Berechnung der Maschine insofern zu beachten, als man die Induction im Ankereisen nicht zu hoch bemessen darf (je nach der Periodenzahl zwischen 4—7000) um die Hysteresisverluste und die Erwärmung nicht über ein gewisses Mass steigen zu lassen. Der Eisenverlust in den Magneten wird durch Untertheilung

*) Siehe in der E. T. Z. H. 46, 1900, G. Dettmar „Ueber die Kraftlinienvertheilung in Nuthenankern".

*) Näheres hierüber: Heyland E. T. Z. 1900, H. 49, S. 1012, u. f., H. 1, 1901, S. 30, 31.

der Polschuhe, und, besonders wenn diese massiv sind, durch schmale Nuthen wesentlich vermindert.

Weiter ist die abkühlende Oberfläche des Ankereisens möglichst gross zu machen. Zu dem Zwecke ist die Construction des Ankerkranzes so durchzuführen, dass möglichst alle Flächen des Ankerkernes von der Luft bestrichen werden können. Die Figuren 2—6 erläutern das Gesagte in bezeichnender Weise. Das Ankereisen steht mit der Kranzconstruction nur an den Stellen in unmittelbarer Berührung, wo die zur soliden Befestigung nothwendigen Theile dasselbe anfassen. Der äussere Umfang ist überall frei gelassen, der kastenförmig ausgebildete Kranz erhält genügend grosse, über den ganzen Umfang vertheilte Oeffnungen, um die erwärmte Luft entweichen zu lassen. Häufig schichtet man die Ankerbleche in Abtheilungen auf, wodurch Ventilationsspalten entstehen, wie es aus den Figuren 3, 4, 5 zu ersehen ist. In der Construction von Siemens & Halske, Fig. 2, ist in der Mitte des Magneteisens ein solcher Spalt vorgesehen, durch welchen ein kräftiger Luftstrom an das Ankereisen getrieben wird.

Nebenbei sei noch auf die Lage der Befestigungsbolzen aufmerksam gemacht. Man pflegt sie gewöhnlich zu isoliren, um deren Erwärmung zu verhindern. Werden sie jedoch, wie dies in den durch die Figuren bestimmten Constructionen geschehen ist, bis nahe an den äusseren Umfang des Ankereisens gerückt, so ist dies nicht mehr nothwendig, weil sie sich in einem schwächeren Felde befinden. In Fig. 5 sind die Befestigungsbolzen ganz ausserhalb des Ankereisens gelegt.

## Ueber den Einfluss von raschen Stromänderungen auf den Gleichstromlichtbogen.

In einem Experimentalvortrag vor der Inst. of. El. Engineers in London hat W. Duddel vor kurzem die interressanten Erscheinungen vorgeführt, welche im Lichtbogen bei raschen, periodisch verlaufenden Stromschwankungen auftreten, deren Amplitude gegenüber dem Lampenstrom verschwindend klein ist.

Die Ursachen für solche Stromänderungen können im Stromkreis oder in der Lampe selbst liegen. Es ist bekannt, dass das Licht des elektrischen Lichtbogens mit dem Strom sich ändert, so rasch diese Aenderung auch erfolgen mag. Fleming fand beim Wechselstrombogen die Lichtschwankungen fast in völliger Uebereinstimmung mit den periodischen Variationen der Stromwelle; Görges bemerkte, dass die von den Zähnen der Armatur eines Wechselstromgenerators herrührenden Stromänderungen periodische Aenderungen in der Lichtstärke bis zu 300 Impulsen pro Secunde erzeugten.

Die Versuche, welche Duddel angestellt hat, um über die Grösse und Zahl der Stromschwankungen Aufschluss zu erhalten, welche eben noch im Lichtbogen zu bemerken sind, zeigten, dass bei einer 8 *A* Bogenlampe die durch oscillatorische Condensatorentladung hervorgerufenen Stromvariationen gegen 3 % der mittleren Stromstärke ausmachen und mit wenigstens 4300 ∼ per Secunde erfolgen mussten, um sich in deutlichen Lichtschwankungen bemerkbar zu machen. Es konnte mit Sicherheit nicht festgestellt werden, ob das Lichtmaximum mit dem Strommaximum zusammenfällt.

Besonders interessant sind jedoch die Einflüsse periodisch rasch verlaufender Stromvariationen auf die Dampfatmosphäre des Lichtbogens, welche sich in einem Tönen derselben bemerkbar machen.

Diese Erscheinung hat zuerst H. Th. Simon*) beobachtet. Simon hat an einer Bogenlampe, welche von einer Batterie gespeist wurde, die gleichzeitig auch ein Inductorium bethätigte, ein knatterndes Geräusch wahrgenommen. Lampenleitung und Leitung zum Inductorium liefen ein Stück parallel zueinander. Simon hat vermuthet, dass diese Töne von den undulierenden Strömen herrühren, die in der Lampenleitung inducirt werden und sich über den Lampengleichstrom legen. Zur weiteren Untersuchung dieser Erscheinung hat dann Simon folgenden Versuch angestellt (Fig. 1).

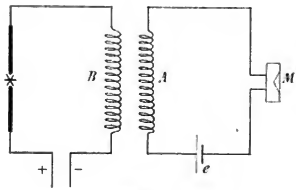


Fig. 1.

Eine Spule von wenigen Windungen *B* schaltet er in den Stromkreis der Bogenlampe. In diese Spule wird eine zweite Spule *A* mit einem Eisenbündel hineingesteckt und über ein Mikrophon *M* mit einer Stromquelle *e* verbunden. Wurde das Mikrophon mit einer tönenden Stimmgabel berührt, so konnte man deutlich den Stimmgabelton im Bogen vernehmen; ebenso konnten Geräusche und selbst die menschliche Stimme übertragen werden. Nach der Annahme Simon's bringen die in der Spule *B* auftretenden Stromänderungen Schwankungen in der Temperatur und in der Dichte der den Bogen umgebenden Atmosphäre hervor, welche sich in Tönen oder Klängen äussern. Simon berechnet die Temperaturschwankungen bei einer einzigen Stromwelle zu 0·3° C. und die daraus resultierenden Druckschwankungen zu $9 . 10^{-5}$ Atm., also noch unter dem Werth, welcher von Lord Rayleigh mit $6 . 10^{-9}$ Atm. als kleinste noch als Ton wahrnehmbare Luftdruckschwankung angegeben wurde.

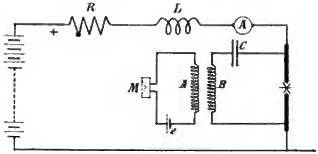


Fig. 2.

Duddel scheint bei der in Fig. 2 dargestellten Schaltung bessere Resultate erzielt zu haben.

*M* ist das Mikrophon, *A* und *B* die beiden sich gegenseitig inducierenden Spulen, *C* ein Condensator von 2—3 *MF*, welcher dem Gleichstrom den Eintritt in die Spule *B* verwehren soll, und *L* eine Selbstinduction, die die Wellenströme abhalten soll, sich durch die Batterie auszugleichen. Es gelang ihm auf 3—4 *m* Entfernung vom Bogen den Ton der menschlichen Stimme wahrzunehmen, wenn in das Mikrophon gesprochen wurde. Am geeignetesten zeigten sich für diese Versuche Ströme von 10—12 *A* zwischen Dochtkohlen von 11—13 *mm* im Durchmesser und Bogenlängen von 20—30 *mm*. Die Dochtkohlen sollen einen Zusatz von Pottasche oder Soda besitzen.

Simon hat auch die Umkehrung dieses Versuches gezeigt und gefunden, dass Töne, welche zum Bogen gelangen, Stromschwankungen in demselben hervorrufen, welche im Telephon, das an Stelle des Mikrophons in Fig. 2 geschaltet war, wahrgenommen werden können. Die periodisch aufeinanderfolgenden Luftverdichtungen und Verdünnungen einer

*) Siehe „Z. f. E." 1898, Seite 201, Wied. Ann. 1898, Bd. 64.

Schallwelle ändern den Querschnitt der Dampfatmosphäre des Bogens. Dadurch erfährt der scheinbare Widerstand und mit ihm der Strom eine Veränderung.

Duddel legt an die Kohlenelektroden des Lichtbogens ein Telephon mit einem Condensator an. Es eignet sich jedoch der Bogen seiner Ansicht nach nicht so gut als telephonischer Uebertrager, wegen der heftigen Nebengeräusche, die sich im Telephon bemerkbar machen und den Verunreinigungen in den Lampen-Kohlen und dem unregelmässigen Abbrand derselben zuzuschreiben sind.

Die Ursachen für das Tönen des Lichtbogens können jedoch auch im Bogen selbst liegen, wie z. B. das Summen und Zischen des Bogens. Nach Trotter rotiert der summende Lichtbogen um den Krater der positiven Kohle; er fand auch, dass der Strom periodisch sich ändert und die Periodenzahl mit der Tonhöhe und der Geschwindigkeit der Rotation übereinstimmt.

Duddel hat mit Hilfe eines Oscillographen, dessen Spiegel durch das Licht eines summenden Lichtbogens beleuchtet war, Lichtbilder aufgenommen, welche den periodischen Verlauf von Strom, Spannung und Lichtstärke eines solchen Lichtbogens zeigen und im übrigen Trotter's Ansicht bestätigen.

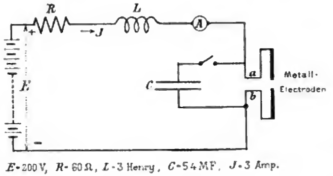



Fig. 3.

Beim zischenden Bogen treten jedoch ganz unregelmässige Variationen ein, in welchen man jedoch, wie das photographische Lichtbild zeigt, langsam periodisch verlaufende Schwankungen erkennen kann, über welche sich solche von höherer Frequenz lagern. Ein kurzer Bogen gibt, wie der Vortragende zeigte, einen schrillen Ton, der dem Anschein nach davon herrührt, dass der Lichtbogen in periodischer Folge kurz geschlossen wird und sich wieder bildet. An langen Lichtbögen hat Frau Ayrton schon früher ein Tönen bemerkt, das den oberwähnten Ursachen wahrscheinlich zuzuschreiben ist. Einen vollkommen ruhigen Lichtbogen kann man nur erhalten, wenn als Stromquelle eine Accumulatorenbatterie verwendet wird; Lichtbögen, die von Dynamomaschinen mit Strom versorgt werden, tönen immer.

Duddel hat in seinem Vortrag noch ein anderes interessantes Experiment gezeigt. Er schaltet parallel zum Lichtbogen, den er mittelst Accumulatoren zwischen Homogenkohlen erzeugt, einen Condensator von ca. 5 *MF*, und gibt in diesen Nebenschluss eine Spule mit Selbstinduction. Beim Anlegen dieses Nebenschlusses war ein lauter Ton zu vernehmen, obzwar der Bogen so gut als möglich von äusseren Störungen geschützt war. Dieser Ton rührt von oscillierenden Strömen her, welche in dem aus Condensator, Selbstinduction und Lichtbogen gebildeten Stromkreis auftreten; die Höhe dieses Tones ist durch die Schwingungsdauer dieser Ströme gegeben, die sich bei Vernachlässigung des Widerstandes bekanntlich zu $\tau = 2\pi \sqrt{LC}$ ergibt. Der Ton verschwand bei Aenderung der Selbstinduction oder des Widerstandes. Diese Beobachtung wurde schon früher von Prof. v. Hartmann gemacht.*) Hartmann schaltet die Niederspannungswicklung eines Transformators in den Stromkreis der Lampe. Beim Ueberbrücken der Secundärklemmen des Transformators durch einen Condensator oder durch den menschlichen Körper ertönte der Bogen. Auch ohne Secundärwickelung konnte der Ton hervorgebracht werden, durch blosses Berühren mit der Hand oder durch Auflegen von Metallblech auf die primären Windungen. Der Ton hatte dann die Klangfarbe, die der Natur des Metalles entspricht. Nichtleiter konnten diese Wirkung nicht hervorbringen. Hartmann sucht aus dieser Erscheinung den pfeifenden Ton zu erklären, den man oft bei Bogenlampen vernimmt, bei welchen Metallhülsen vorhanden sind, und Spulen, die einen geschlossenen Stromkreis bilden und parallel zum Hauptstrom liegen.

*) E. T. Z. 1899, S. 369. — Z. f. El. 1899, S. 283.

Die besten Resultate hat Duddel sowohl beim offenen als auch beim geschlossenen Bogen bei folgender Versuchsanordnung erhalten.

| | Offener Bogen | Geschlossener Bogen |
|---|---|---|
| Durchmesser der Homogen-Kohlen | 9 *mm* | 13 *mm* |
| Bogenlänge | 1·5 *mm* | 1 *mm* |
| Stromstärke | 3·5 Amp. | 5 Amp. |
| Vorschaltwiderstand | 42 Ohm | 28 Ohm |
| Selbstinduction der Spule | $5·3 . 10^{-3}$ *H* | $5·3 . 10^{-3}$ *H* |
| Capacität des Condensators | 1·1—5·4 *MF* | 1·1—5·4 *MF* |
| Widerstand des Nebenschlusses | 0·41 Ohm | 0·41 Ohm. |

Wurden die Kohlenelektroden durch solche aus Metall ersetzt, so erlosch der Lichtbogen alsbald, wenn ein Condensator parallel zum Bogen geschaltet wurde. Duddel hat zwischen Kupfer-Elektroden von 6 *mm* Durchmesser einen Lichtbogen von 3 Amp. erzeugt; der Vorschaltwiderstand (inductionsfrei) betrug 60 Ohm. Wurde dem Bogen ein Condensator von mehreren Mikrofarad (bis zu 5·4 *MF*) durch einen Schalter parallel geschaltet, so erlosch der Bogen. Condensatoren unter 0·6 *MF* waren in ihrer Wirkung auf den Bogen nicht absolut verlässlich. Bei Dochtkohlenelektroden konnte diese Erscheinung selbst bei grossen Condensatoren nicht beobachtet werden. Homogenkohlen erforderten grosse Condensatoren, um Bögen von geringer Länge zum Erlöschen zu bringen.

Duddel hat bei einem Versuch mit Metallelektroden vor dem Lichtbogen eine Spule *L* mit Selbstinduction geschaltet (Fig. 3). Sobald der Bogen beim Anschalten des Condensators erlosch, stieg die Spannung so hoch an, dass die Isolation bei *a b* durchgeschlagen wurde. Bei Kohlenelektroden konnte keine derartige Steigerung der Potentialdifferenz bemerkt werden, weil hier das Auslöschen des Bogen nicht so rasch erfolgt als beim Bogen zwischen Metallstiften.

Duddell ist der Ansicht, dass durch diese Erscheinung das Durchschlagen von Kabeln zu erklären ist, welche durch Schalter mit Metallcontacten ausgeschaltet werden.

War der Condensator dauernd an Elektroden aus Kupfer, Eisen, Aluminium oder Bronce angelegt, so gelang es selbst bei hohen Spannungen nicht, einen Bogen zwischen denselben zu erzeugen, wenn die Capacität des Condensators 0·1 *MF* überstieg.

*G.*

## Concessionsbedingnisse für die mit elektrischer Kraft zu betreibenden normalspurigen Kleinbahnlinien in Graz und Umgebung.*)

Allgemeine Bestimmungen. Die im Punkte 2 näher bezeichneten Kleinbahnlinien sind eingeleisig und mit einer Spurweite von 1·435 *m* für den elektrischen Betrieb herzustellen.

Die minimale Fahrgeschwindigkeit in den Strecken auf eigenem Unterbau wird mit 25 *km* per Stunde festgesetzt.

Trace. Die herzustellenden Linien sind:

1. Die ca. 0·85 *km* lange Linie Reiterkaserne — Linienamt, welche von der Linie Südbahnhof — Hilmteich des bestehenden elektrisch betriebenen Grazer Kleinbahnnetzes bei der Reiterkaserne in der Leonhardstrasse beginnt und durch die genannte Strasse und auf der ungarischen Reichsstrasse bis zum Linienamte führt.

2. Die ca. 1·65 *km* lange Linie Centralfriedhof — Puntigam, als Fortsetzung der Linie Griesplatz — Centralfriedhof des bestehenden elektrisch betriebenen Grazer Kleinbahnnetzes. Diese Linie ist durchaus auf eigenem Unterbau, und zwar vorerst rechts (westlich) neben der Triester Reichsstrasse zu führen, beim Linienamte wird diese Strasse im Niveau gekreuzt; hierauf zieht die Bahn längs der linken (östlichen) Seite der genannten Strasse und endet nächst der Puntigamer Brauerei.

3. Die ca. 2·83 *km* lange Linie Graz — Eggenberg mit einer ca. 2·23 *km* langen Abzweigung von der Georgigasse nach Wetzelsdorf.

Die Linie Graz — Eggenberg zweigt von der Linie Südbahnhof - Hilmteich des bestehenden elektrisch betriebenen Grazer

*) Im Hefte 35, S. 417 ex 1900 haben wir über den Umbau der Grazer Tramway auf elektrischen Betrieb und im Hefte 47, S. 570 ex 1900 über die Concessionierung der Kleinbahnlinien in Graz und Umgebung ausführlich berichtet. D. R.

Kleinbahnnetzes in der Annenstrasse ab, benützt vorerst die Eggenbergerstrasse und das zur Unterführung derselben dienende Südbahnobject, zieht hierauf durch die alte Poststrasse, die Georgigasse, sowie den zu erbreiternden Schulschwesternweg und gelangt schliesslich auf der von Gösting nach Strassgang führenden Bezirksstrasse zum Eggenberger Curhause.

Die Zweiglinie nach Wetzelsdorf beginnt bei der Einmündung der Karl Morréstrasse in die Georgigasse, zieht zunächst durch die erstgenannte Strasse, sodann durch die Eckertstrasse und weiterhin in südlicher Richtung auf eigenem Unterbau bis zur Endstation Wetzelsdorf.

4. Die ca. 4·12 *km* lange Linie Graz—Gösting. Diese Linie beginnt auf dem Lendplatze, anschliessend an die Linie Lendplatz—Schillerplatz des bestehenden elektrisch betriebenen Grazer Kleinbahnnetzes, kreuzt zunächst die beiden Geleise der durch die Kepplerstrasse zum Südbahnhofe führenden Linie des bestehenden elektrisch betriebenen Kleinbahnnetzes im Niveau, benützt sodann die Wienerstrasse, die Bienengasse und Calvarienberggasse, zieht weiterhin durch die Hackergasse und den Calvariengürtel, gelangt dann wieder auf die Wienerstrasse, bezw. Wiener Reichsstrasse, und benützt dieselbe bis zur Einmündung des Göstinger Gemeindeweges. Von da ab führt die Linie eine kurze Strecke hindurch auf eigenem Unterbau, benützt hierauf den Göstinger Gemeindeweg und das zur Unterführung desselben dienende Südbahnobject, tritt auf die Graz-Göstinger Bezirksstrasse über und erreicht auf derselben den Ort Gösting.

5. Die Linie Graz—Andritz. Die genauere Feststellung der Traceführung dieser Linie durch das k. k. Eisenbahnministerium bleibt einem späteren Zeitpunkte vorbehalten.

Unterbau. Die Halbmesser der Bögen in der freien Bahn dürfen bei den sub 1—4 bezeichneten Linien in der Regel nicht weniger als 20 *m* betragen. Die grösste Neigung der Bahn wird für die Linie 1 mit 30, 2 mit 15, 3 mit 46 bezw. 25‰ (für die Abzweigung nach Wetzelsdorf), endlich für die Linie 4 mit 52‰ festgesetzt.

Oberbau. Der Oberbau der Linien Reiterkaserne—Linienamt, Graz—Eggenberg und Graz—Gösting ist durchaus, jener der Linien Centralfriedhof—Puntigam und der Zweiglinie nach Wetzelsdorf theilweise mit Rillenschienen aus Flussstahl unter Anwendung von eisernen Spurstangen auszuführen. Hiebei sind für die Linie Reiterkaserne—Linienamt Schienen von 42 *kg* Gewicht per laufendes Meter, für die Linien Graz-Eggenberg und Graz—Gösting, sowie im ersten Kilometer der Linie Centralfriedhof—Puntigam und im ersten, ca. 1250 *m* langen Theile der Zweiglinie nach Wetzelsdorf Schienen von 50 *kg* Gewicht per laufendes Meter zu verwenden.

Im übrigen Theile der Linie Centralfriedhof—Puntigam und der Zweiglinie nach Wetzelsdorf sind Vignolschienen von 26 *kg* Gewicht per laufendes Meter auf hölzernen Querschwellen anzuwenden.

Als Fahrbetriebsmittel sind mindesten 16 Motorwagen anzuschaffen.

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Oesterreich-Ungarn.

*Oesterreich.*

**Bludenz.** (Elektricitätswerk). Das von der Vereinigten Elektricitäts-Actien-Gesellschaft in Wien auf Kosten der Gemeinde Bludenz erbaute Elektricitätswerk, worüber wir bereits im H. 30, S. 366 ex 1900 berichtet haben, wurde vor kurzem in Betrieb gesetzt. Das Werk besitzt derzeit eine Turbine von 300 *PS* Leistung, welche mit einer Drehstrommaschine von 3000 *V* Spannung direct gekuppelt ist. Die Wasserkraft der Ill, welche diese Turbine betreibt, wird für 900 *PS* ausgebaut, und wird nach deren vollständiger Ausnützung das Bludenzwerk eines der grössten in Vorarlberg sein. Gegenwärtig sind ausser der Strassenbeleuchtung von circa 160 Glühlampen und 12 Bogenlampen circa 1500 Glühlampen sowie circa 40 *PS* an Elektromotoren angeschlossen.

### Deutschland.

**Königstein.** (Elektrische Bahn). Der Electra A.-G. in Dresden ist die Genehmigung zur Herstellung eines elektrischen gleislosen Motorbahn von Königstein aus über Hütten nach Bad Königsbrunn ertheilt worden. Die Weiterführung nach Bad Schweizermühle dürfte dann folgen. Die Bahn ist für Personen- und Güterbeförderung gedacht.

## Literatur-Bericht.

**Bei der Redaction eingegangene Werke.**

(Die Redaction behält sich eine ausführliche Besprechung vor.)

**G. Freytag's Reichsrathswahlkarte von Oesterreich 1901** (Verlag von G. Freytag & Berndt, Wien VII/1, Preis 2 K). Wir finden in übersichtlicher, dabei objectiver Darstellung: die Namen aller Abgeordneten, ihre Parteistellung, Angabe des von jedem vertretenen Bezirkes, Zahl der abgegebenen Stimmen und gewählten Abgeordneten der V. Curie, sowie deren Partei-Angehörigkeit 1897 und 1901, Parteigruppierung des Reichsraths für die Jahre 1873—1907, Anzahl der Wähler überhaupt, dann der auf 1 Abgeordneten entfallenden, Wahl-Betheiligung 1897—1901 (alle 3 Angaben getrennt für Städtewahlbezirke, Landwahlbezirke, Allgemeine Curie), Stärke-Verhältnis der Parteien in jeder der 5 Curien, auf jedes Kronland entfallende Anzahl der Mandate, auf 1 Abgeordneten entfallende Einwohnerzahl in jedem Kronlande, Steuerleistung der Bevölkerung im Ganzen und per Kopf in den einzelnen Kronländern, durch 1 Abgeordneten vertretene Steuersumme u. s. w.

## Patentnachrichten.

**Patentgerichtshof.** Das Reichsgesetzblatt veröffentlicht folgende Verordnung des Finanzministeriums vom 13. December 1900 betreffend die Anwendung der Stempel- und Gebürengesetze auf die Verhandlungen des Patentgerichtshofes: Mit Rücksicht auf die Natur der in die Competenz des Patentgerichtshofes fallenden Angelegenheiten haben auf die bei diesem Gerichtshofe vorkommenden Eingaben, Protokolle, Beilagen, Abschriften, amtlichen Ausfertigungen, worunter auch die Erkenntnisse begriffen sind, und anderen Acte jene Vorschriften der Stempel- und Gebürengesetze Anwendung zu finden, welche für Verhandlungen ausserhalb des gerichtlichen Verfahrens in und ausser Streitsachen in Geltung stehen. Dasselbe gilt von den nach der Beschaffenheit des Gegenstandes oder der Person gesetzlich bestehenden Befreiungen. Böhm m. p.

## Aufgebote. *)

Classe. Wien, am 15. December 1900.

21 h. Davis Harry Phillips, Elektriker in Pittsburg (V. St. A.), und Wright Gilbert, Elektriker in Wilkinsburg (V. St. A.). — Controller für elektrische Motoren: Die von Hand aus gedrehte Welle des Controllers ist mit der Schalttrommel durch eine Feder elastisch verbunden, so dass bei der Drehung der Welle erst die Feder gespannt wird, während die Trommel festgestellt ist, und hierauf die sich ausdehnende Feder die unterdessen ausgelöste Trommel allmälig selbstthätig in die der Endgeschwindigkeit des Motors entsprechende Stellung bringt. Diese Bewegung wird durch eine Flüssigkeitsbremse reguliert. — Angemeldet am 25. Juli 1899.

— Fried. Krupp, Firma, Gussstahlfabrik in Essen (Rheinpreussen). — Anlass- und Reguliervorrichtung für Elektromotoren: Die Stromschlussstücke, welche das Anlassen, die Commutierung und Regulierung des Motors besorgen, werden durch zwei um 90° gegen einander versetzte, zwangläufig verbundene Kurbeln in geradlinigen, zu einander parallelen Bahnen bewegt, wobei sich die Umschaltcontacte von einer Mittelstellung aus nach beiden Richtungen, die Reguliercontacte jedoch nur nach einer Richtung hin bewegen. Die ersteren werden durch eine Kurbel und eine Kurbelscheibe angetrieben, welche so gestaltet ist, dass sie nach eingetretener Berührung der Contacte zum Stillstand kommt. — Angemeldet am 6. April 1900.

— Hofbauer Johann, Monteur, und Raff Albert, Privatbeamter, beide in Wien. — Vorrichtung zum stoss-

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe

freien Anlassen des Motors von elektrischen Anfzügen: Mit jeder der Schachtthüren ist der Anlasshebel eines Vorschaltwiderstandes verbunden, der erst in einer bestimmten Phase der Thürschliessbewegung den Strom unter Einschaltung eines Vorschaltwiderstandes schliesst, welcher den Elektromotor bei Normalbelastung langsam angehen lässt und in den weiteren Phasen der Schliessbewegung stufenweise, endlich bei geschlossener Thüre gänzlich ausgeschaltet wird. — Angemeldet am 14. März 1900.

— Hofbauer Johann, Mechaniker, und Raff Albert, Privatbeamter, beide in Wien. — Vorrichtung zum stossfreien Anlassen des Motors von elektrischen Anfzügen: Der Anlasshebel ist an der Thüre des Fahrstuhles angebracht, an welch letzterem sich auch die zugehörigen Contacte sammt den Widerständen befinden. — Angemeldet am 23. Mai 1900 als Zusatzpatent zu der vorangehend aufgebotenen Patentanmeldnug.

32 a. Gesellschaft znr Verwertung der Patente für Glaserzeuguug auf elektrischem Wege, Becker & Cie. m. b. H., Köln a. Rh. — Verfahren znr Erzeugung von Glas auf elektrischem Wege: Dadurch gekennzeichnet, dass man die Rohmaterialien in zerkleinertem Zustande mit leitenden Materialien innig vermischt und die so erhaltene Masse durch Widerstandserhitznng mittelst des elektrischen Stromes einschmilzt. — Angemeldet am 13. Juli 1900.

40 b. Borchers Wilhelm D., Professor in Aachen. — Elektrischer Ofen: Der unterhalb der Schmelzzone liegende Theil des Ofens ist schachtartig verlängert und mit einer geeigneten Kühlvorrichtung versehen, wobei im gekühlten Schachttheil eine Hemmwalze angeordnet sein kann, um das Nachrücken des Productes zn regeln. — Angemeldet am 4. April 1900.

49 a. Kodolitsch Felix v., Director des Arsenals des österreichischen Lloyd in Triest. — Transportable Nietmaschine mit elektrischem Betrieb: Der bewegliche Nietstempel sitzt drehbar in dem einen Ende eines am Gestelle drehbar gelagerten Hebels und wird durch einen Lenker gerade geführt, während das andere Hebelende mit dem Gestell durch einen Kniehebel in Verbindung steht, welcher mittelst einer längs einer Schraubenspindel sich verschiebenden Mutter in mehr oder minder gestreckte Lage gebracht wird und dabei den genannten Hebel und den Nietstempel bethätigt, wobei die Schraubenspindel durch einen Elektromotor in Umdrehung versetzt wird. Mit dem den beweglichen Stempel tragenden Hebel ist ein Schleifcontact stellbar verbunden, und zwar so, dass der Stromkreis der elektromagnetischen, die Drehung des Elektromotors auf die Schraubenspindel übertrageuden Kupplung unterbrochen wird, sobald der bewegliche Nietstempel sich bis auf ein gewisses Maass dem feststehenden genähert hat. — Angemeldet am 14. December 1899.

74 Cadet Eugène, Constructeur in Peronne (Dep. Somme), und Chevallier Charles, Hauptmann in Saint-Quentin (Dep. Aisne). — Elektrische Treffer-Anzeigevorrichtnng für Schiessstätten: Die Scheibe ist in bewegliche Felder getheilt und wird der Stoss des ein Scheibenfeld treffenden Geschosses auf eine mit Schwungkugeln versehene Schraubenspindel übertragen, durch deren Verdrehung der Meldestrom geschlossen wird. — Angemeldet am 2. Jänner 1900.

— Vial Denis Fils, Unternehmer in Lyon. — Elektrische Alarmvorrichtung mit Vibrationscontact: Bei einem durch ein Loch einer Metallschiene durchhängenden Pendel ist der obere, zur Herstellung des Contactes dienende Theil mit dem unteren, das Pendelgewicht tragenden Theil beweglich verbunden. — Angemeldet am 30. Jänner 1900.

### Entscheidungen.

#### Patentrecht.

Entscheidung des Patentamtes (Anm.-Abth. III) vom 27. April 1900, Z. 482.

Die gegenseitige Lage von Bestandtheilen eines Mechanismus betreffende Veränderungen, welche blos die Erreichung der bekannten Wirkung solcher Veränderungen bei einem bestimmten Gegenstande bezwecken, sind nicht als patentfähige Erfindung anzusehen.

Begründung:

Nach der Aeusserung des Anmelders auf den Vorbescheid, mit welchem ihm vorgehalten worden war, dass mittels eines Elektromotors betriebene Uhraufzugsvorrichtungen, auf welche der ursprünglich vorgelegte Patentanspruch ganz allgemein gerichtet war, bekannt sind, soll die Erfindung in der Anordnung eines selbständigen, vom Uhrwerke getrennten Elektromotors bestehen, der mittels Schnurlauf oder dergl. das Uhrwerk aufzieht.

Es wurde beschlossen, die Anmeldung zurückzuweisen, weil deren Gegenstand sich von den bekannten Einrichtungen, auf welche in dem Vorbescheide verwiesen wurde, nur durch die grössere Distanz des Motors vom Uhrwerke unterscheidet, und in dieser Distanzänderung eine patentfähige Erfindung nicht erblickt werden kann, zumal es allgemein bekannt ist, dass mit Zunahme der Entfernung die Einwirkung eines Motors auf den durch ihn betriebenen Mechanismus abnimmt.



Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente.

Classe

12 a. Pat.-Nr. 3230. Apparat für elektrochemische und elektrothermische Schmelzarbeiten, insbesondere für die Herstellung von Calciumcarbid. — Emil Grauer, Fabriksdirector und Chemiker in Lauffen a. Neckar. Vom 1./10. 1900.

21 h. Pat.-Nr. 3210. Einrichtung zur Sicherung von Sammlerbatterien gegen die Entladung über eine zulässige Grenze hinaus. — Firma: Pope Manufacturing Company in Hartford (V. St. A.). Vom 15./9. 1900.

### Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**Actiengesellschaft Elektricitätswerke, vorm. O. L. Kummer & Co. in Niedersedlitz b. Dresden. — Drehstromtransformator. — Classe 21d, Nr. 113.741 vom 31. December 1899.**

Bei diesem Transformator mit in Dreieck gestellten Kernen *d* ist eine Kreuzung der Blechkanten an den Stossfugen zwischen den Kernen *d* und dem oberen und unteren Schlusskörper *b* dadurch vermieden, dass die die Schlusskörper bildenden Bleche in die Form eines Dreieckes gebracht sind, auf dessen Seiten die Bleche parallel mit denjenigen der daraufgesetzten Kerne *d* verlaufen. (Fig. 1.)

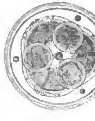


Fig. 1.

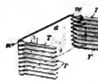



Fig. 2.

**Thomas Bengongh in Toronto (Canada). — Sammlerelektrode. — Classe 21b, Nr. 113.725 vom 22. Juli 1899.**

Die wirksame Masse der Elektrode liegt zwischen den Streifen *r* der Platte *a*, die dadurch hergestellt sind, dass die Platte *a* an ihren Enden mit Einschnitten versehen ist, und die so entstandenen Streifen rechtwinklig umgebogen sind, wobei gleichzeitig die Streifen an ihrer Wurzel *w* um 90° verdreht sind. Durch Ineinandersetzen mehrerer Elektroden von abnehmender Grösse wird ein Elektrodenstapel gebildet. (Fig. 2.)

**Theodor Allemann in Olten (Schweiz). — Selbstthätiger Maximalstromausschalter mit einem durch beweglichen Solenoidkern ausgelösten und mit Treibfeder verbundenen Schaltorgan. — Classe 21c, Nr. 112.787 vom 13. Mai 1899.**

Der Strom wird der Verbrauchsstelle durch das Solenoid *a* und zwei auf einer Federhaustrommel *b* schleifende Bürsten *c*, *d* zugeleitet. Uebersteigt der Strom eine durch das Gewicht *e* einstellbare Grenze, so wird durch den Druck des Solenoidkernes *f*

auf den doppeltwirkenden Sperrhebel *g* die Trommel für die Bewegung um eine halbe Zahntheilung freigegeben und der Strom unterbrochen. Dadurch bewegt sich *f* wieder aufwärts. Die Trommel rückt abermals um eine halbe Zahntheilung vor. Der Strom bleibt aber ausgeschaltet. Um die Anfangsstellung herbeizuführen, ist es nöthig, den Schaltknopf *h* niederzudrücken und zurückzuführen. (Fig. 3).

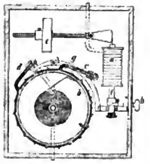


Fig. 3.



Fig. 4.

**Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Elektrische Lampe mit Nernst'schem Glühkörper. — Classe 21f, Nr. 114.241 vom 9. April 1899.**

Am Lampensockel *a* befindet sich hinter dem Glühkörper *h* geschaltet der Elektromagnet *k*, der den Stromkreis des Heizkörpers *i* zwischen seinem Anker *m* und der Stellschraube *l* unterbricht, sobald der Glühkörper *h* leitend geworden ist, und daher der Elektromagnet *k* erregt wird. Die Anordnung des Unterbrechers im Sockel soll die Verwendung der Lampe in einer der bisher gebräuchlichen Glühlampenfassungen ermöglichen. (Fig. 4.)

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Deutsche Gas-Glühlicht-Actiengesellschaft.** Im Nachhange zu unserer Mittheilung im Heft 3, S. 40 ex 1901 berichten wir: In der am 23. Jänner l. J. stattgefundenen ausserordentlichen Generalversammlung hielt Herr Ingenieur Scholz von der Firma Julius Pintsch einen Vortrag über die neue, von Dr. Auer von Welsbach erfundene Osmium-Lampe, worin er unter anderem Folgendes ausführte: Es ist Herrn Dr. Carl Auer von Welsbach, dem Erfinder des Gasglühlichtes, nach langjährigen Versuchen gelungen, das Osmium, das bisher nur als Pulver kleinkrystallinisch, schwammförmig oder nach Schmelzen im elektrischen Lichtbogen als sprödes, hartes, der Bearbeitung widerstehendes Metall bekannt war, in fadenförmigem Zustand zu erhalten. Ein derartiger Osmiumfaden ist ein guter Leiter der Elektricität; man kann daher eine Osmiumfadenlampe auf genau dieselbe Art wie die Kohlenfadenlampe durch einfaches Einschalten in den elektrischen Strom sofort unmittelbar, ohne irgend welche Hilfsvorrichtung zum Leuchten bringen. Die Vortheile, welche die Anwendung eines gegen hohe Temperaturen so widerstandsfähigen Materials zur Lichterzeugung bietet, bestehen darin, dass bei gleichem Stromverbrauche die Osmiumlampe eine höhere Leuchtkraft erlangen kann, als die Kohlenfadenlampe, d. h., dass bei gleicher Leuchtkraft der Osmiumlampe gegenüber der Kohlenfadenlampe eine Ersparnis im Stromverbrauche eintritt, resp. dass die Oekonomie, bei welcher die Lebensdauer des Kohlenfadens bereits unter das praktisch brauchbare Maass gesunken ist, die Osmiumlampe eine für den Zweck der Praxis noch vollkommen ausreichende Lebensdauer besitzt. Wie aus den im Laboratorium der Oesterreichischen Gasglühlicht- und Elektricitäts-Gesellschaft angestellten Versuchen sich ergab, erreichten die Lampen, die pro *HE* $1^1/_2$ *W* elektrische Energie verbrauchten, eine sehr hohe Lebensdauer. Dieselbe betrug vielfach 700 Brennstunden und darüber. Eine der Glühlampen, bei der die Versuche nach 1500 Brennstunden abgeschlossen wurden, erwies sich nach dieser Brennzeit noch vollständig intact und hatte von der anfänglichen Leuchtkraft nur 12% eingebüsst. Die Oekonomie dieser Lampe betrug anfangs 1.45 *W* pro *HE*, nach 1500 Brennstunden 1·7 *W*. Hat sich die Osmiumlampe im Laufe der Benützung gebräunt, so kann sie zumeist in einfacher Weise mit geringen Kosten ohne Erneuerung des Fadens oder der Birne wieder in gebrauchsfähigen Zustand gebracht werden und besitzt dann annähernd dieselben Vorzüge wie eine neue Lampe. Diese Regenerierung kann mehrere Male vorgenommen werden, falls der Faden intact ist. Die Osmiumlampe setzt, wenn der Faden aus reinem Osmium hergestellt ist, infolge der metallischen Natur dieses Stoffes dem Durchgange des elektrischen Stromes einen nur relativ geringen Widerstand entgegen, weshalb die Lampe eine niedrige Spannung erfordert. Bisher wurden Osmiumlampen für Spannungen von 25—50 *V* hergestellt. Da nun aber in den meisten elektrischen Centralen, wie bekannt, eine Spannung von ca. 100—220 *V* eingeführt ist, wird es nothwendig sein, um die Osmiumlampe an die gewöhnlichen elektrischen Kabelnetze anzuschliessen, mehrere solcher Lampen hintereinander zu schalten oder die Spannung des Stromes zu transformieren, in welchem Falle jede Lampe einzeln brennen kann. Bei Wechsel- und Drehstrom-Centralen wird die Spannung des Kabelnetzes in den Häusern oder Blockstationen selbst durch aufgestellte Transformatoren auf eine niedrigere Spannung transformiert und kann daher der Wechsel- oder Drehstrom ohne besondere Schwierigkeiten und ohne nennenswerthe Aufwendungen sofort auf die für die Osmiumlampe erforderliche Spannung gebracht werden. In Verbindung mit Accumulatoren als Stromquelle wird die Osmiumlampe, welche sich gerade an niedrige Spannung gut anpassen lässt, vielfache Benützung finden können, und mit Rücksicht darauf, dass sie infolge ihres geringeren Energieverbrauches ein geringeres Accumulatorengewicht beansprucht, der elektrischen Beleuchtung voraussichtlich gewisse umstrittene Gebiete, wie z. B. derzeit die Beleuchtung von Fahrzeugen, insbesondere Eisenbahnwaggons, erschliessen.

Es sei noch erwähnt, dass die von der Deutschen Gasglühlicht-Actiengesellschaft zu erwerbenden, die Osmiumlampe betreffenden Patentanmeldungen auch andere aus Osmium mit Oxydüberzügen und Oxydgehalt bestehende Leuchtfäden zum Gegenstande haben. Namentlich die letzteren Fäden bieten dem Strome relativ grossen Widerstand. Da jedoch die Oekonomieverhältnisse bei diesen sich nicht so günstig gestalten, wie bei den gewöhnlichen Osmiumfäden, so wurde die Fabrication vorläufig auf die Eingangs geschilderten Lampen beschränkt. Der Vortragende stellte als den Erfolg der neuen Lampe ein helleres und wesentlich billigeres elektrisches Licht hin.

In einer sich an den Vortrag anschliessenden Discussion wurde von einem Sachverständigen geltend gemacht, dass mit der neuen Lampe bei dem Dreh- oder Wechselstrom wohl Ersparnisse erzielt werden könnten, indessen würde bei dem u. a. in Berlin bestehenden Gleichstromsystem durch die mit der Aufstellung von Transformatoren verknüpften Kosten und Stromverluste eine Ersparnis kaum in Erscheinung treten können. Herr Geh. Commercienrath Pintsch wies zur Widerlegung auf diese Einwendungen darauf hin, dass sich in Berlin die Herstellung von Transformatoren für grössere Häusercomplexe empfehle, im Uebrigen der Verlust an Strom kein sehr bedeutender sei. Das Feld bei dem Dreh- und Wechselstrombetriebe sei zudem ein so bedeutendes, dass die Gesellschaft bei angemessener Ausnützung desselben genügenden Erfolg zu verzeichnen haben werde. Hierauf wurde den mit der Oesterreichischen Gasglühlicht- und Elektricitäts-Gesellschaft und Herrn Dr. Carl Auer von Welsbach abgeschlossenen Verträgen betreffend den Erwerb der neuen von Herrn Dr. Auer von Welsbach erfundenen elektrischen Glühlampe für Deutschland und Holland die Genehmigung ertheilt. Aus dem Vertrage ist noch zu erwähnen, dass die Gesellschaft von dem österreichischen Unternehmen 99 % der mit dem Besitz der Auer'schen Patente verknüpften Rechte für die genannten Länder erwirbt, während 1 % dem Erfinder auf seinen ausdrücklichen Wunsch reserviert bleibt. Die österreichische Gesellschaft erhält als Gegenwerth 657 Actien, vom 1. Juli 1901 dividendenberechtigte à 1000 Mk. zum Curse von 110%. Ausserdem bleibt die österreichische Gesellschaft bei der Verwerthung der in Frage stehenden Patente mit $49^1/_2$% des Reingewinns auch nach Ablauf derselben betheiligt, sobald dieser Gewinn die Summe von 500.000 Mk. übersteigt. Zu diesem Zwecke wird von der deutschen Gasglühlicht-Actien-Gesellschaft eine Abtheilung B errichtet, welche vollständig getrennt von dem übrigen Betriebe zu führen ist. Sollte jedoch diese Abtheilung B in eine selbständige Actiengesellschaft umgewandelt werden, so würden die Erfindungen und beiderseitigen Rechte zu gleichen Theilen für beide Gesellschaften zu inferieren sein, während der von der Deutschen Gasglühlicht-Gesellschaft für Anschaffungen etc. verauslagte Betrag von der österreichischen Gesellschaft in Baar erlegt werden müsste. Beide Gesellschaften würden dann wiederum den gleichen Betrag an Actien erhalten. Dr. Auer von Welsbach würde in diesem Falle gegen Zahlung von 10.000 Mk. mit 1% des Actiencapitals betheiligt werden. — Es bleibt übrigens der deutschen Gesellschaft das Recht vorbehalten, die Betheiligung der österreichischen Gesellschaft durch die Zahlung von zehn Millionen Mark abzulösen.

**Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin.** Dem Geschäftsberichte für das Jahr 1900 entnehmen wir Folgendes: Die Bauarbeiten von der Warschauer Brücke nach dem Zoologischen Garten mit Abzweigungen nach dem Potsdamer Bahnhof konnten von Siemens & Halske A.-G. derart gefördert werden, dass das für das abgelaufene Jahr aufgestellte Bauprogramm durchweg eingehalten worden ist. Für die grösseren Haltestellen „Stralauer Thor", „Schlesisches Thor" und „Hallesches Thor" wurde die Steinarchitektur und der grösste Theil der Eisenconstructionen ausgeführt; es erfolgte die Aufstellung der Strassenüberbrückung am Halleschen Thor, der grossen eisernen Brücke über die Anhalter Bahn und den Landwehrcanal, welche von der Möckernstrasse bis zur Trebbinerstrasse reicht, der eisernen Viaducte auf dem Anschlussdreieck und des Brückenzuges über die Geleise des Potsdamer Aussenbahnhofes. Auf der nach Fertigstellung dieser Arbeiten geschaffenen mehr als 6 *km* langen zusammenhängenden Viaductstrecke von der Warschauer Brücke bis zur Lutherkirche wurde sogleich die Abdeckung der Fahrbahn, die Aufbringung der Kiesunterbettung und die Verlegung der Schwellen und Schienen vorgenommen; der Oberbau ist auf grosse Strecken betriebsfertig verlegt, so dass in den letzten Monaten schon längere Versuchsfahrten mit einem zu diesem Zwecke aufgebrachten Probewagen vorgenommen worden konnten. Die Arbeiten für die westliche Strecke von der Lutherkirche bis zum Zoologischen Garten wurden mit der Durchbrechung des Hauses Bülowstrasse 70 eingeleitet, durch welches die Hochbahn von dem Gelände des Potsdamer Aussenbahnhofs aus in die Bülowstrasse eintreten wird. In der Bülowstrasse wurden die Werksteinunterbauten für den Bahnhof „Potsdamerstrasse" und für die Strassenüberbrückungen ausgeführt und die eisernen Viaducte bis nahe an die Ziethenstrasse, also bis zur Berliner Weichbildgrenze aufgestellt. Für die Bahnanlagen auf Schöneberger und Charlottenburger Gebiet wurde die Baugenehmigung durch den Planfeststellungsbeschluss des Polizei-Präsidiums vom 14. Juni 1900 ertheilt, wonach die Hochbahn bis zum Bahnhof „Nollendorfplatz" reicht, sich hinter dem Bahnhof auf der Strecke bis zur Eisenacherstrasse unter die Strassenoberfläche hinabsenkt und dann als Unterpflasterbahn unter der Kleiststrasse, dem Wittenbergplatz, der Tauenzienstrasse und dem Auguste-Victoria Platz bis zum Stadtbahnhof „Zoologischer Garten" fortgeführt wird; Haltestellen werden unter dem Wittenbergplatz und dem Stadtbahnhof „Zoologischer Garten" angelegt. Auf Charlottenburger Gebiet wurden nach Vornahme umfangreicher Canalverlegungen die Tunnelarbeiten am Auguste-Victoria-Platz begonnen und nach Osten hin vorgetrieben. Die im Planfeststellungsverfahren genehmigte Vorbeiführung des Bahntunnels an der Kaiser Wilhelm-Gedächtniskirche hat den Kirchenbauverein veranlasst, nachträglich nochmals Verhandlungen bezüglich der Sicherstellung der Kirche beim Bau und Betriebe der Bahn aufzunehmen. Gleichzeitig mit dem Beginn der Tunnelarbeiten in der Tauenzienstrasse wurde die als Untergrundbahn auszuführende Strecke am Potsdamer Bahnhof in Angriff genommen. Die vom Anschlussdreieck kommende Hochbahn, welche sich nach der Ueberschreitung des Landwehrcanals auf dem Hinterland der der Gesellschaft gehörigen Grundstücke Köthenerstrasse 26—15 neben dem Ringbahnhofe allmählich auf einer Rampe und dann im Einschnitt hinabsenkt, tritt hinter dem Grundstück Köthenerstrasse Nr. 14 in den Tunnel ein, der von hier ab etwa auf die Hälfte seiner Gesammtlänge fertig gestellt wurde. Alle Tunnelarbeiten sowohl unter der Strasse an der Ankunftsseite des Potsdamer Bahnhofs als in der Tauenzienstrasse wurden in offener Baugrube ausgeführt, nachdem der Grundwasserspiegel durch Abpumpen bis zur Sohle des Tunnelkörpers gesenkt war. Nur in der Königgrätzerstrasse wurde wegen der seitens der Stadt verlangten tieferen Gründung des Tunnels die Ausführung mittelst grosser Senkkasten unter Anwendung von Druckluft gewählt. Das Haus für das Kraftwerk wurde baulich fertiggestellt, es folgte dann der Einbau der Kessel, Dampfmaschinen, Dynamomaschinen, die Ausführung der Rohrleitungen und der mechanischen Kohlenförderung. Auf dem Betriebsbahnhof an der Warschauer Brücke wurde neben dem Endbahnhof das Eisenwerk des Schuppens für die Unterstellung des Fahrparks errichtet und der Ausbau der zugehörigen Werkstätten in den unteren Räumen des Bahnviaductes begonnen. Für den Wagenpark sind 43 Motorwagen und 21 Anhängewagen in Auftrag gegeben und in Ausführung begriffen. Es steht zu erwarten, dass, wenn nicht schon der Theilbetrieb von der Warschauer Brücke bis zum Potsdamer Bahnhof in der zweiten Hälfte dieses Jahres eröffnet wird, jedenfalls der Gesammtbetrieb der ganzen Bahn Anfang des nächsten Jahres aufgenommen wird. Für die Flachbahn von der Warschauer Brücke bis zum Centralviehhof wurde die landespolizeiliche Genehmigung am 16. Juni 1900 ertheilt. Die Ausführung hat die Siemens & Halske A.-G. zu den Bedingungen des Hochbahnvertrages übernommen; die Bahn soll bis zum 1. October dieses Jahres in Betrieb gesetzt werden. Mit dem Beginn des neuen Geschäftsjahres ist die Aufbringung weiterer Geldmittel nothwendig geworden; in der Generalversammlung sollen die deshalb erforderlichen Anträge gestellt und die Ausgabe von $7^1/_2$ Mill. der neuen Actien beantragt werden. Der Bericht erwähnt schliesslich, dass Anhaltspunkte für die Beurtheilung der voraussichtlichen wirthschaftlichen Entwickelung des Unternehmens die Betriebsergebnisse zweier jüngst eröffneter elektrischer Stadtbahnen, der „Central-London-Bahn" und der Pariser Stadtbahn („Métropolitain") bieten dürften, die beide nach Bauart und Betriebsweise mit der Berliner elektr. Hoch- und Untergrundbahn eng verwandt seien und auch fast die gleiche Längenausdehnung wie diese haben. Die Central-London-Bahn hat eine Bahnlänge von 10·5 *km*, sie wurde am 30. Juli 1900 eröffnet und beförderte bis zum Jahresschluss etwa $14^1/_2$ Mill. Fahrgäste; die Pariser Stadtbahn hat auf der am 19. Juli 1900 eröffneten 10·6 *km* langen Stammlinie bis zum Jahresschluss mehr als 15 Mill. Personen befördert. Bei beiden Linien ist schon jetzt nach nicht halbjährigem Betriebe die Zahl von 100.000 Fahrgästen täglich überschritten. — Für die Gesellschaft der elektr. Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin gilt die Zeit bis zum 31. December 1901 nach dem Statut als Vorbereitungszeit des Unternehmens; während dieser Zeit werden den Actionären Bauzinsen mit 4% für das Jahr gezahlt.

Die **Thüringer Elektricitäts-Actiengesellschaft** mit dem Sitze zu Berlin ist in das dortige Handels-Register des Amtsgerichts I eingetragen worden. Gegenstand des Unternehmens ist die Herstellung von Accumulatoren, elektrischen Apparaten und Maschinen aller Art, sowie der Handel mit denselben; ferner Herstellung von elektrischen Anlagen aller Art, der Betrieb und die Veräusserung derselben, insbesondere aber der Erwerb und der Weiterbetrieb der Unternehmungen, welche die Actien-Gesellschaft Thüringer Accumulatoren- und Elektricitätswerke, jetzt in Liquidation, begründet hat. Das Stammcapital beträgt 1,000.000 Mk. Den Vorstand bilden Kaufmann Paul Sahm in Schöneberg und Ingenieur Max Hartung in Saalfeld.

**Danubia, Actien-Gesellschaft für Gaswerks-, Beleuchtungs- und Messapparate,** Wien IX/1 theilt uns mit, dass sie die bisher von der Firma G. Heeley & Co. Wien betriebenen Etablissements für die Erzeugung und den Verkauf von Gas- und Wassermessern, sowie Elektricitäts-Zählern käuflich erworben hat und dieselben vom 1. Jänner 1901 an unter ihrer Firma weiterführen wird. Gleichzeitig hat dieselbe auch das Etablissement für Erzeugung von Beleuchtungskörpern, welches bisher von der Firma Hess, Wolff & Co. Wien betrieben wurde, erworben und erfolgt der Betrieb desselben fernerhin gleichfalls unter ihrer Firma.

Die bestehenden Lieferungs-Verbindlichkeiten beider Firmen hat die Danubia, ebenso wie deren Activen und Passiven, zur Abwickelung übernommen.

Zur unmittelbaren Leitung dieser Unternehmungen wurden die Herren Joh. Jak. Hess und Emil Kullmann, beide Mitglieder des Verwaltungsrathes, berufen.

Mit der Leitung der Elektricitäts-Zähler-Abtheilung wurde der schon bei der Firma G. Heeley & Co. in derselben Eigenschaft thätig gewesene Herr Director Max Neumark betraut.

## Vereinsnachrichten.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 6. Februar l. J. im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I., Eschenbachgasse 9, 1. Stock, 7 Uhr abends, statt.

**Discussionsabend.**

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 28. Jänner 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 6.** **WIEN, 10. Februar 1901.** **XIX. Jahrgang.**



**INHALT:**

Nekrolog für Z. Th. Gramme . . . . . . . . . . 65
Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung 1900. Von Ingenieur A. Haussegger (Fortsetzung) . . . . . 66
Zur Statistik der elektrischen Stadt- (Strassen-) Eisenbahnen in Ungarn im Jahre 1899. Von Wilhelm Maurer . . 69

Kleine Mittheilungen.
Ausgeführte und projectierte Anlagen. . . . . . . . . . 71
Literatur-Bericht . . . . . . . . . . . . . . 72
Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . 72
Vereinsnachrichten . . . . . . . . . . . . . . 72

## Z. Th. Gramme †.*)

Die Elektrotechnik hat einen schweren Verlust erlitten: Am 20. Jänner l. J. starb Zénobe Théophile Gramme, ein Belgier von Geburt, im Alter von 75 Jahren. Sein Name wird stets mit der Entwickelung der Dynamomaschine eng verknüpft bleiben.

Es ist ihm an der Wiege nicht gesungen worden, dass sein Name in der Elektrotechnik genannt werden wird. Aus den bescheidensten Verhältnissen hervorgegangen, fand er, schon im reiferen Mannesalter stehend, zunächst in den Werkstätten der „Compagnie d'Alliance" als Tischler Verwendung. Hier, beim Verfertigen der Holzkerne der Inductionsspulen für die bekannte Alliance-Wechselstrom-Maschine, kam ihm zuerst die Idee zu der nach ihm benannten Dynamomaschine.

Gramme hatte das Glück, sehr bald einen tüchtigen Maschinenbauer als Genossen zu finden, der ihm bei der constructiven Durchführung der Maschinen behilflich war.

Es ist in früheren Jahren vielfach versucht worden, die Verdienste Gramme's zu schmälern, indem man Pacinotti als seinen Vorgänger bezeichnete. Thatsächlich hat Gramme aber nie etwas von Pacinotti gewusst, auch hat dieser selbst nicht geahnt, dass seine Ringwickelung sich für die Stromerzeugung vortheilhaft verwerthen lassen wird. Ebenso ist Gramme, ganz unabhängig von den gleichzeitigen Arbeiten von Siemens und Wheatstone, auf die Idee der selbstthätigen Erregung verfallen.

Die ersten Maschinen Gramme's fanden in der bekannten galvanoplastischen Fabrik von Christofle Verwendung. In grösserem Umfange trat er mit seinen Arbeiten jedoch erst bei der Wiener Ausstellung im Jahre 1873 in die Oeffentlichkeit. Die dort ausgestellt gewesenen zwei Dynamomaschinen waren die ersten wirklich betriebsfähigen Maschinen, welche auf den Markt kamen, während die gleichzeitig ausgestellte Maschine von Hefner-Alteneck noch mit Kinderkrankheiten zu kämpfen hatte.

Diese Gramme'schen Maschinen waren constructiv durchgebildet, besassen viel Eisen, zeigten den Collector genau in der Form, wie wir ihn heute verwenden, und liefen nahezu funkenfrei.

Es ist eine wenig bekannte Thatsache, dass Edison und Siemens für die Verwendung ähnlicher Collectoren, sowie für die Benützung von Elektromagneten mit Folgepunkten Gramme Patentgebühren in Frankreich zahlten.

Eine der vor 27 Jahren in Wien ausgestellt gewesenen Maschinen gelangte von dort, wohl als die erste in Oesterreich verwendete Maschine, in die Berndorfer Metallwaaren-Fabrik und befand sich dort 22 Jahre in ungestörtem Betriebe**), der beste Beweis dafür, dass diese Maschinen schon damals einen hohen Grad der Vollkommenheit hatten, wenn sie auch nicht den hohen Nutzeffect späterer Constructionen erreichten.

Gramme, dessen erste Constructionen aus einer Zeit stammen, wo von elektrischen Maasseinheiten noch keine Rede war, hatte sich eine Anzahl empirischer Regeln gebildet, welche ihm in der Vorausbestimmung der Dimensionen seiner Maschinen eine ziemliche Sicherheit gestatteten.

Es ist bekannt, dass auch hier in Wien auf der Weltausstellung im Jahre 1873 die erste elektrische Kraftübertragung mit den Maschinen von Gramme vorgeführt wurde.

*) Nachruf, gehalten von Herrn Ingenieur Friedrich Ross in der Vereinsversammlung am 30. Jänner 1901.

**) Siehe Seite 76 dieser Nummer.

In den ersten Patenturkunden von Gramme aus dem Anfang der 70iger Jahre, deren Publication bisher leider nicht möglich war, finden wir schon die Hauptformen der modernen Maschinen angedeutet, und es wird der Geschichtsschreiber der Elektrotechnik hierin ein sehr werthvolles Material zur Beurtheilung der Leistungen Gramme's finden.

Die erste Anwendung der Elektricität für chemische Zwecke erfolgte ebenfalls durch eine grosse Gramme-Maschine in der Norddeutschen Affinerie in Hamburg.

Beim Auftauchen der Jablochkoff-Kerzen in der zweiten Hälfte der 70iger Jahre wurde Gramme vor die Aufgabe gestellt, Wechselstrom-Maschinen zu bauen, eine Aufgabe, welche er in vorzüglicher Weise löste.

Die erste brauchbare in Hunderten von Exemplaren verbreitete Wechselstrom-Maschine rührt somit ebenfalls von Gramme her.

Auch auf dem Gebiete der Bogenlampen-Constructionen hat Gramme sich Verdienste erworben.

In den letzten Jahren genoss Gramme, der von seltener Bescheidenheit war und nicht viel von sich reden machte, die wohlverdiente Ruhe auf seinem Landsitze in der Nähe von Paris, verfolgte aber bis in sein hohes Alter mit grossem Interesse die Fortschritte auf elektrotechnischem Gebiete.

Mit Gramme ist einer der um die Entwickelung der Elektrotechnik bestverdienten Männer aus dem Leben geschieden. Friede seiner Asche!

## Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung.

Von Ingenieur A. Haussegger.

(Fortsetzung.)

Die Schaltungseinrichtung der Controller ist für zweimotorige Wagen nach dem Schema der Fig. 18 getroffen. In der Mitte ist das Trolley angedeutet, welches mit dem positiven Pol der Stromquelle verbunden wird. Ferner sind dort die drei Stufen des Anlasswiderstandes $R$, die beiden Anker I und II und die Magnetbewickelungen $M_1$, $M_2$ gezeichnet; parallel zur letzteren sind die Widerstände $S$ geschaltet.

Mit diesem Controller können die folgenden Verbindungen hergestellt werden: Stellung 1: Die zwei Armaturen sind mit den Magnetbewickelungen und dem ganzen Anlasswiderstand in Serie geschaltet; Stellung 2, 3, 4: der Anlasswiderstand wird langsam ausgeschaltet, so dass er bei Stellung 4 ganz kurzgeschlossen ist; Stellung 5: die Magnete werden durch Nebenschlüsse geschwächt; Stellung 6 entspricht Stellung 3; bei Stellung 7, 8 ist nur ein Motor eingeschaltet, und zwar mit einer Stufe des Anlasswiderstandes auf die volle Betriebsspannung; Stellung 9 und 10: die Motoren laufen parallel mit der vollen Betriebsspannung; endlich sind bei Stellung 11 die Magnete wieder geschwächt. Dieser Position entspricht also die maximale Fahrgeschwindigkeit. Bei der Fahrt nach vorwärts sind acht Geschwindigkeitsstufen. Beim Bremsen sind drei Stufen: 1. Stufe: Die Motoren sind parallel geschaltet und mit dem vollen Anlasswiderstand kurzgeschlossen; 2. Stufe: die Motoren arbeiten nur auf eine Stufe des Anlasswiderstandes, während in der 3. Stufe die Motorenklemmen ohne jeden Widerstand kurz geschlossen sind. Für die Rückfahrt ist nur eine Position, die mit der ersten Position der Vorwärtsfahrt identisch ist, jedoch mit dem Unterschiede, dass die Stromrichtung in den Motorarmaturen verkehrt ist.

Zur Herstellung der erwähnten Verbindungen hat der Controller an dem stehenden Theile 16 Contacte übereinander angeordnet (I, II, III etc.). Das Entstehen eines Lichtbogens wird durch einen Ausblasemagnet verhindert. Der ganze Mechanismus ist von einer Eisenblech-Umhüllung umgeben, deren Kopf von einer Broncepatte mit den Bezeichnungen der verschiedenen Positionen gebildet wird.

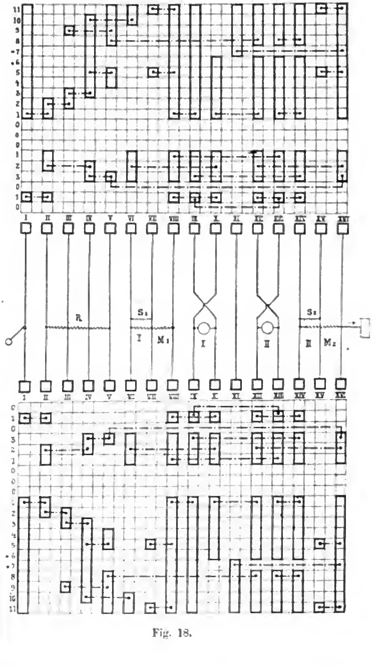



Fig. 18.

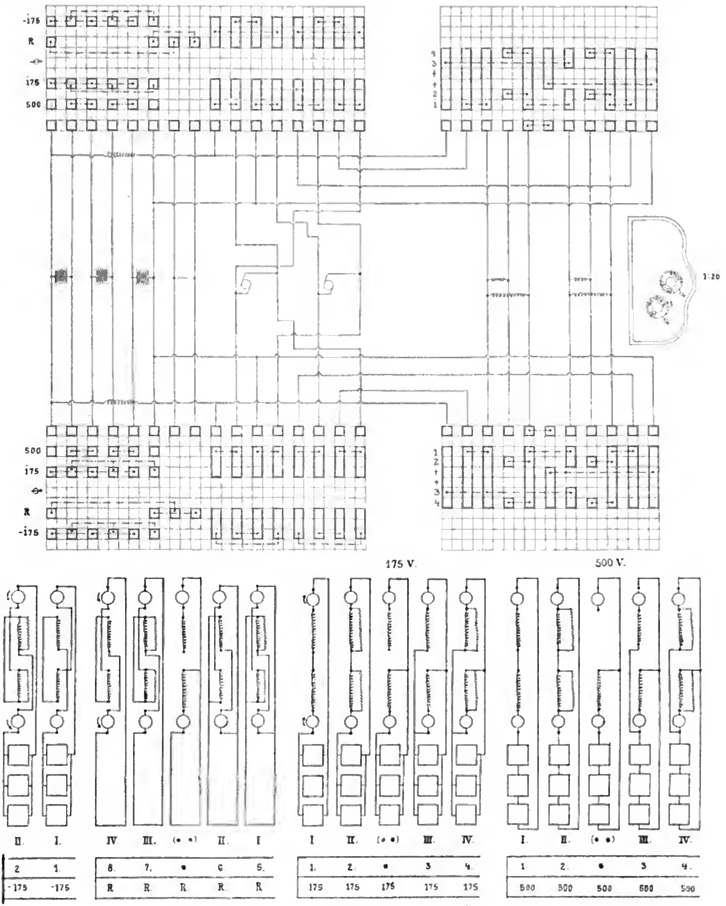

-175
R
175
500
1:20
500
175
R
-175
175 V.
500 V.
II. I. IV III. (• •) II. I I II. (• •) III. IV. I. II. (• •) III. IV.
2 1. 8. 7. • 6 5. 1. 2. • 3 4. 1 2. • 3 4.
-175 -175 R R R R R 175 175 175 175 175 500 500 500 500 500

Fig. 19.

Neben dem obigen stand der äusserst interessante Controller für zweimotorige Wagen mit Accumulatorentraction. Mit Hilfe dieses Controllers sind die Motoren und Accumulatoren in Serie und parallel schaltbar. Die Contacte sind auf zwei Walzen angebracht. Die grössere hat 16 Contacte und fünf Positionen.

In dem Schaltungsschema (Fig. 19) sind diese Positionen mit 175, 500, *R* und — 175 bezeichnet.

In der ersten Position ist der Stromkreis geöffnet, in der zweiten (175) sind die Accumulatoren auf 175 *V* geschaltet, in der dritten (500) auf 500 *V*, die vierte *R* dient zum Bremsen, indem an die Stelle der Accumulatoren ein Widerstand geschaltet wird, auf welchen die Motoren als Generatoren arbeiten, die fünfte (— 175) dient zur Umkehrung der Fahrtrichtung.

Die kleinere der beiden Walzen hat 11 Contacte und vermittelt die Hilfsschaltungen zu den fünf Hauptpositionen.

Jeder der fünf Hauptpositionen entsprechen wieder fünf Hilfspositionen.

1. Die zwei Motoren sind in Serie geschaltet, demzufolge ist die Geschwindigkeit die kleinste (mit I bezeichnet).

2. Die Shuntbewickelungen der Motoren werden durch Nebenschlüsse geschwächt, wodurch die Tourenzahl vergrössert wird (II).

3. Die Uebergangsposition zur Parallelschaltung der Motoren (**), in der nur der eine Motor mit den Accumulatoren verbunden ist.

4. Die der normalen Fahrgeschwindigkeit entsprechende Position; die Motoren sind parallel geschaltet (III), und endlich

5. Die Shunts der Motoren werden geschwächt, welcher Position die maximale Geschwindigkeit entspricht (IV).

Bei der Bremshauptposition sind die fünf Hilfsschaltungen die folgenden:

1. Die zuletzt erwähnte fünfte Hilfsposition, jedoch wird an die Stelle der Accumulatoren ein Widerstand geschaltet (I).

2. Die Motoren laufen noch immer parallel, jedoch mit ungeschwächten Magneten.

3. Uebergangsperiode (**), in der nur einer der Motoren mit dem Widerstand verbunden ist.

4. Die Motoren sind in Serie geschaltet mit geschwächten Magneten.

5. Die zwei Motoren sind in Serie geschaltet, jedoch mit vollerregten Magneten.

Die Hilfspositionen sind also dieselben wie oben, folgen aber aufeinander in der umgekehrten Reihenfolge, damit trotz der fortwährenden Verminderung der Geschwindigkeit das Bremsen constant energisch sei.

Die Hauptposition der Zurückfahrt (— 175) hat nur zwei Hilfspositionen, die dieselben sind wie bei — 175, d. h.

1. Die Motoren sind auf 175 *V* in Serie geschaltet;

2. die Magnete werden geschwächt, und zwar bei der Zurückfahrt, die mit Umkehrung der Richtung der Magnetisierung erreicht wird, derart, dass nur zwei Geschwindigkeitsstufen möglich sind, während bei der Fahrt nach vorwärts 10 Stufen zur Verfügung stehen.

Aus dem Schema ist ersichtlich, auf welche Weise der Controller die detaillierten Haupt- und Hilfspositionen vermittelt. In der Mitte sind die drei Accumulatorenbatterien, jede von 175 *V*, der zum Bremsen dienende Metallrheostat, die zwei Motorarmaturen, die zugehörigen Magnetbewickelungen und Nebenschlüsse bezeichnet.

Wenn der eine Motor beschädigt wird, kann derselbe mit Hilfe einer Vorrichtung vom Stromkreis ausgeschaltet werden, während der zweite seinem normalen Gang in jenen Positionen folgen kann, in welchen derselbe mit den Accumulatoren in Serie geschaltet ist.

Die Walzen werden in den verschiedenen Positionen mit Hilfe eines Schnapprades fixiert. Die grosse Walze wird unmittelbar mit einer Handkurbel gedreht, während die kleine mit Zahnradübersetzung von 1 : 2 angetrieben wird, und zwar ist das kleinere Rad auf der Welle der kleinen Walze angebracht. Zur Auslöschung des Lichtbogens dient ein Ausblasemagnet.

Die Contacte sind voneinander mit Asbestonitscheiben abgesondert, die auf dem Ausblasemagnet angebracht sind. Die beweglichen und feststehenden Contacte sind aus Kupfer; die ersteren sind auf Asbestonitscheiben befestigt.

Der ganze Mechanismus ist in einem Blechgehäuse eingeschlossen, dessen Kopf ein Bronceschild mit den Bezeichnungen bildet.

Solche Controller sind auf der auf Accumulatorenbetrieb eingerichteten Vollbahn der Gesellschaft „Società Italiana per le Strade Ferrate Meridionale“ zwischen Bologna und San-Felice in Verwendung.

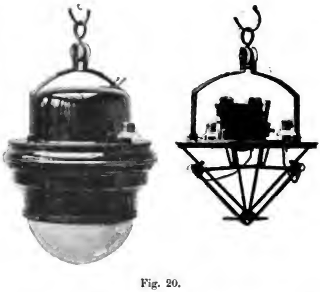


Fig. 20.

Sowohl die Gruppe im Erdgeschosse, wie auch diejenige im ersten Stocke, wurden mit H a c k l'schen Bogenlampen beleuchtet, die hier zum erstenmale der Oeffentlichkeit vorgeführt wurden.

Diese Lampen (Fig. 20) wurden alle für 10 Amp. Wechselstrom gebaut und benöthigten eine Spannung von 28—30 *V*.

Die nach dem Erfinder H a c k l, Werkführer der Firma Ganz & Co., mit „H“ bezeichneten Bogenlampen wurden zu dem Zwecke construiert, um die Nachtheile der bisher in Gebrauch stehenden Wechselstrom-Bogenlampen zu beheben. Alle bisher verwendeten Wechselstrom-Bogenlampen haben nämlich den gemeinsamen Fehler, dass der grösste Theil der Lichtstrahlen gesellschaft, über: „D i e e r s t e H i l f e b e i U n f ä l l e n i m e l e k t r i s c h e n B e t r i e b e“.

in horizontaler Richtung geworfen wird, also in einer Richtung, in welcher die Beleuchtung gewöhnlich nicht gewünscht wird. Der grösste Theil der nach aufwärts geworfenen Strahlen geht verloren und kommen nur die in schräger Richtung austretenden Strahlen vollständig zur Geltung. Unter der Lampe aber, wo eben meistens das intensivste Licht gewünscht wird, entsteht durch die untere Kohle und die Aschentasse ein dunkler Fleck. Infolge dieser Mängel mussten bisher solche Lampen sehr niedrig montiert und für verhältnismässig grosse Stromstärken gebaut werden. Dies sind derartige Nachtheile, dass, wo immer dies nur angieng, gewöhnlich Gleichstrom-Bogenlampen verwendet wurden.

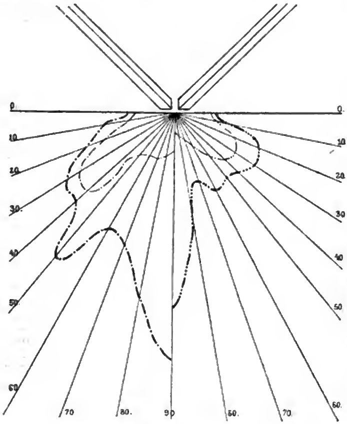



Fig. 21.

In der Hackl'schen Bogenlampe stehen die Kohlen unter einem Winkel von ca. 90° zu einander, so dass der grösste Theil der Lichtstrahlen naturgemäss nach abwärts geworfen wird, während die nach oben ausgesandten Strahlen durch einen unmittelbar über dem Lichtbogen angebrachten Reflector nach abwärts geworfen werden; infolge dieser Einrichtung gibt die Lampe nach abwärts ein intensives, weisses Licht.

Die Unterschiede der Lichteffecte der Hackl'schen und der alten Wechselstrom-Bogenlampen, zeigen die in Fig. 21 dargestellten Diagramme. Die mit starken Linien gezeichneten Diagramme beziehen sich auf die neue Lampe, diejenigen mit dünnen dagegen auf die alte Wechselstrom-Bogenlampe; die Curven auf der linken Seite der verticalen Linie stellen die Resultate der ohne Ballon vorgenommenen Messungen dar, die Curven auf der rechten Seite dagegen die Resultate der mit Ballon vorgenommenen Messungen.

Aus diesen Curven ist ersichtlich, dass die neue Lampe in jeder Richtung eine grössere Lichtintensität erzeugt als die alte. Wo das Licht der alten Lampe kaum mehr photometrierbar war, ergibt die neue Lampe die maximale Intensität.

Bei einer Vergleichung der Werthe für die Oekonomie beider Lampengattungen ergeben die Messungen, dass, während die alte Lampe mit Ballon 1·56 *W* pro Normalkerze verbraucht, die neue — ebenfalls mit Ballon — nur 0·52 *W* consumiert, also nur $1/_3$ des Consumes der alten Lampe.

Der Mechanismus dieser Lampe ist sehr einfach; derselbe besteht — entsprechend den zwei Kohlen — aus zwei Zahnstangen, jede mit einer Reihe von Zahnrädern und einem Hebelsystem, um zu bewirken, dass beide Kohlen genau gleichmässig gleiten. Der Mechanismus wird durch das Gewicht der Kohlen und Kohlenbürstenhälter bewegt; die Bewegung desselben wird durch die Wirkung eines Solenoides gedämpft.

Diese Lampe verbraucht 28—30 *V*, so dass mit 100—105 *V* 3 Lampen in Serie gespeist werden können. Gewöhnlich werden diese Lampen als Hauptstromlampen gebaut, und muss infolgedessen bei Reihenschaltung ein Divisor angewendet werden.

Für solche Anlagen, bei welchen Elektromotoren und Lampen von einem gemeinsamen Netze gespeist werden, werden die Lampen als Differentiallampen ausgeführt.

Weitere Vortheile dieser Lampen sind die nachstehenden: Geringer Raumbedarf, kleiner und billiger Glasballon; die äussere Drahtumflechtung bleibt weg; geräuschloses Functionieren, wegen des Mangels an Elektromagneten. Nachdem bei dieser Lampe keine Bänder und Ketten verwendet werden, werden auch die durch dieselben verursachten Störungen vermieden. Mit Ausnahme der die Lampe mit der Stromquelle verbindenden Klemmen, sind sämmtliche äusseren und inneren Metalltheile stromlos. Endlich ist der Preis der Lampe ein geringerer.

Zu diesen Lampen werden Dochtkohlen verwendet, um zu bewirken, dass der Lichtbogen an einem Punkte verbleibe und seine Lage nicht verändere. Die Kohlen sind flach zugespitzt, damit der Bogen, infolge der Wärmewirkung nicht hinaufsteige.

Für Gleichstrom ist die neue Bogenlampe nicht gut verwendbar, weil in diesem Falle der grösste Theil der Strahlen nicht in verticaler Richtung, sondern in jener Richtung ausgesandt wird, in welcher die positive Kohle steht; andererseits müsste die positive Kohle doppelt so dick als die negative gewählt werden, was ausser anderen Nachtheilen auch verursachen würde, dass auf der Seite der positiven Kohle grössere Schatten entstehen würden.

Zu bemerken wäre noch, dass die Firma Ganz & Co. diese Lampen bereits in grossen Mengen fabriciert und liefert. In Budapest z. B. ist der Weg auf der Margarethen-Insel, welcher zur Margarethenbrücke führt, mit solchen Lampen beleuchtet.

(Fortsetzung folgt.)

## Zur Statistik der elektrischen Stadt- (Strassen-) Eisenbahnen in Ungarn im Jahre 1899.

Die Baulänge der im Betriebe befindlichen elektrischen Stadt-(Strassen-) Eisenbahnen in Ungarn betrug Ende 1899 zusammen 143·026 *km* gegenüber 125·589 *km* am Ende des Vorjahres; somit vermehrte sich dieselbe um 17·437 *km*. Eröffnet wurde nämlich:

am 1. August die von Pferdebetrieb (6·636 *km*) auf elektrischen Betrieb umgestaltete, bezw. erweiterte Temesvárer Strassenbahn 10·215 *km*
am 18. September die Verlängerung der Csömörer-Strassen-(Százház-Kiszúgló-) Linie der Budapester Strassenbahn . . 0·400 „
am 4. October die Széplakgassen-Linie der Pozsonyer elektrischen Stadtbahn . . 1·660 „
am 7. November die Fiumaner elektrische Stadtbahn . . . . . . . . . . . . 4·413 „
Zusammen . 16·688 *km*

16·688 *km*
hiezu: Rectification bei der Budapester Strassenbahn (+ 0·092 *km*) und bei der Budapester elektrischen Stadtbahn (+ 0·657 *km*) 0·749 „
Vermehrung . 17·437 *km*

Die Gesammtlänge der elektrischen Stadtbahnen machte im Jahre 1899 in Percenten der Baulänge aller Kleinbahnen (Stadt- und Strassenbahnen mit Pferde-, Dampf- und elektrischen Betrieb, zusammen 235·621 *km*) in Ungarn 60·70% gegen 54·78% des Vorjahres aus.

Die Länge der einzelnen elektrischen Bahnen und deren Leistungen im Jahre 1899 stellen wir in folgender Nachweisung zusammen:

| | Länge *km* | Beförderte Personen | Beförderte Frachttonnen | Anzahl der Fahrten |
|---|---|---|---|---|
| 1. Budapester Strassenbahn | 51·142*) | 38,725.355 | 6.710 | 2,014.604 |
| 2. Budapest-Ujpest-Rákospalotaer elektrische Strassenbahn | 12·724 | 3,048.976 | 38.361 | 118.889 |
| 3. Budapester elektrische Stadtbahn | 28·097 | 18,727.739 | — | 1,364.480 |
| 4. Budapest-Umgebung elektrische Strassenbahn | 5·411 | 480.583 | 9.381 | 161.096 |
| 5. Franz Josefs elektrische Untergrundbahn (in Budapest) | 3·700 | 3,062·470 | — | 921.052 |
| 6. Fiumaner elektrische Stadtbahn | 4·413 | 165.504 | — | 6.045 |
| 7. Miskolczer elektrische Bahn | 7·300 | 589.079 | — | 73.371 |
| 8. Pozsonyer elektrische Stadtbahn | 7·966 | 1,260.829 | — | 239.269 |
| 9. Szabadkaer elektrische Bahn | 10·000 | 382.940 | — | 44.474 |
| 10. Szombathelyer elektrische Stadtbahn | 2·058 | 295.480 | — | 53.984 |
| 11. Temesvárer Strassenbahn | 10·215 | 1,409.722**) | — | ? |
| Zusammen | 143·026 | 68,148.677 | 54.452 | 4,997.264 |

Die Anzahl der Fahrbetriebsmittel war:

| | Elektrische Locomotiven | Motor-Wagen | Personen-Wagen | Lastwagen |
|---|---|---|---|---|
| 1. Budapester Strassenbahn | — | 278 | 102 | 10 |
| 2. Budapest-Ujpest-Rákospalotaer elektrische Strassenbahn | 2 | 24 | 18 | 8 |
| 3. Budapester elektrische Stadtbahn | — | 152 | 9 | 3 |
| 4. Budapest-Umgebung elektrische Strassenbahn | — | 10 | — | — |
| 5. Franz Josefs elektrische Untergrundbahn | — | 20 | — | — |
| 6. Fiumaner elektrische Stadtbahn | — | 8 | — | — |
| 7. Miskolczer elektrische Bahn | 1 | 9 | 4 | — |
| 8. Pozsonyer elektrische Stadtbahn | — | 19 | 4 | — |
| 9. Szabadkaer elektrische Bahn | — | 14 | 14 | — |
| 10. Szombathelyer elektrische Stadtbahn | — | 3 | — | 2 |
| 11. Temesvárer Strassenbahn | | 17 | | — |
| Zusammen | 3 | 554 | 151 | 23 |

| Post-Nr. | Benennung der elektrischen Bahn | Durchschnittliche Betriebslänge *km* | Investiertes Capital zusammen fl. | Investiertes Capital pro *km* fl. | Einnahmen fl. | Ausgaben fl. | Ausgaben in Percent der Einnahmen | Ueberschuss fl. | Ueberschuss in Perc. des investierten Capitales |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Budapester Strassenbahn | 52·46 | 19,630.600 | 374.202 | 4,166.582 | 1,817.791 | 43·63 | 2,348.791 | 11·96 |
| 2. | Budapest-Ujpest-Rákospalotaer elektrische Strassenbahn | 12·72 | 2,383.351 | 187.371 | 236.259 | 167.127 | 70·7 | 69.132 | 2·90 |
| 3. | Budapester elektrische Stadtbahn | 28·10 | 6,394.346 | 227.557 | 1,484.661 | 865.138 | 58·3 | 619.523 | 9·77 |
| 4. | Budapest-Umgebung elektrische Strassenbahn | 5·41 | 815.149 | 150.677 | 37.281 | 34.168 | 91·7 | 3.113 | 0·38 |
| 5. | Franz Josefs elektrische Untergrundbahn | 3·70 | 3,600.000 | 972.972 | 306.216 | 239.829 | 78·3 | 66.387 | 1·85 |
| 6. | Fiumaner elektrische Stadtbahn | 4·41 | 510.000 | 115.646 | 6.810 | 5.354 | 78·6 | 1.456 | 1·90 |
| 7. | Miskolczer elektrische Bahn | 7·30 | 707.900 | 96.973 | 51.877 | 38.816 | 74·8 | 13.061 | 1·85 |
| 8. | Pozsonyer elektrische Stadtbahn | 7·97 | 730.000 | 91.594 | 96.358 | 77.413 | 81·4 | 18.045 | 2·59 |
| 9. | Szabadkaer elektrische Bahn | 10·00 | 695.000 | 69.500 | 37.532 | 31.301 | 83·4 | 6.231 | 0·90 |
| 10. | Szombathelyer elektrische Stadtbahn | 2·06 | 80.518 | 39.086 | 17.334 | 11.302 | 65·2 | 6.032 | 7·49 |
| 11. | Temesvárer Strassenbahn | 10·22 | 1,346.900 | 131.791 | 123.594 | 80.257 | 77·1 | 43.337 | 3·22 |
| | Zusammen, bezw. Durchschnitt | 144·35 | 36,893.764 | 255.585 | 6,564.504 | 3,368.496 | 51·31 | 3,196.008 | 8·69 |

*) Ausserdem 1·316 *km* Locomotivbahn, welche jedoch ausser Betrieb steht.
**) Pferdebetrieb und elektrischer Betrieb zusammen. — Die Anzahl der Fahrten ist nicht nachgewiesen.

Hinsichtlich des investierten Capitals, der Betriebsergebnisse und des Ertrages gibt vorstehende Zusammenstellung die erwünschte Aufklärung.

Im Vorjahre 1898 stellten sich die Betriebsüberschüsse und die Ertragsziffern wie folgt:

| | Ueberschuss fl. | Ertrag in Percenten des investierten Capitales |
|---|---|---|
| 1. Budapester Strassenbahn | 1,838.062 | 9·48 |
| 2. Budapest-Ujpest-Rákospalotaer elektrische Strassenbahn | 61.200 | 2·61 |
| 3. Budapester elektrische Stadtbahn | 519.604 | 8·26 |
| 4. Budapest-Umgebung elektrische Strassenbahn | 281 | 0·03 |
| 5. Franz Josefs elektrische Untergrundbahn | 88.522 | 2·45 |
| 6. Miskolczer elektrische Bahn | 23.673 | 3·34 |
| 7. Pozsonyer elektrische Stadtbahn | 15.229 | 2·08 |
| 8. Szabadkaer elektrische Bahn | 4.709 | 0·68 |
| 9. Szombathelyer elektrische Stadtbahn | 5.272 | 6·55 |
| Zusammen | 2,556.552 | 7·39 |

Hinsichtlich der projectierten elektrischen Kleinbahnen erwähnen wir folgende Daten:

Ende 1899 befanden sich im Bau begriffen:

| | |
|---|---|
| Die Hüvösvölgyer Linie der Budapester Strassenbahn | 4·3 *km* |
| Die Soproner (Oedenburger) elektrische Stadtbahn | 5·0 " |
| Zusammen | 9·3 *km* |

Im Stadium der Concessionsverhandlung befanden sich:

*a)* Administrativ schon begangene neue Bahnen:

| | |
|---|---|
| Die Budapest-Schwabenberger Kabelbahn | 4·7 *km* |
| Die Budapester Donauufer elektrische Bahn | 2·0 " |
| Südbahnhof-Farkasthaler Linie der Budapester (elektr.) Strassenbahn | 2·4 " |
| Budapester Hochbahn (Hungariastrassenbahn) | 12·0 " |
| Budapester Metropolbahn | 5·0 " |
| Hódmezövásárhelyer elektrische Bahn | 18·0 " |
| Makóer elektrische Stadtbahn | 7·0 " |
| Pécser elektrische Stadtbahn | 5·0 " |
| Székesfejérvárer elektrische Stadtbahn | 6·0 " |
| Ujvidéker elektrische Stadtbahn | 10·0 " |
| Zusammen | 72·1 *km* |

*b)* Administrativ schon begangene, auf elektrischen Betrieb umzugestaltende Pferdebahnen, bezw. Stadtbahnen mit Locomotivbetrieb:

| | |
|---|---|
| Arader Strassenbahn (Pferdebahn) | 9·5 *km* |
| Kolozsvárer Strassenbahn (Locomotivbetrieb) | 7·2 " |
| Nagyvárader Locomotiv-Strassenbahn | 14·0 " |

Schliesslich scheint es uns interessant, zu bemerken, dass sämmtliche Kleinbahnen Ungarns (die elektrischen mit eingerechnet) nach dem investierten Capitale im Jahre 1899 ein 8·21percentiges, im Jahre 1898 hingegen ein 7·00percentiges durchschnittliches Erträgnis abwarfen.

*Wilh. Maurer.*

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Nusle.** (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Seilbahn von Nusle nach Königliche Weinberge.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Fabrikanten Johann Stětka in Königliche Weinberge die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine schmalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Seilbahn mit einer Mittelzahnstange (System R. Abt.) von Nusle längs der Nusler Stiege nach Königliche Weinberge ertheilt.

*b) Ungarn.*

**Budapest.** (Einführung des elektrischen Betriebes auf der Budapest-Cziukotaer und Budapest-Soroksárer Linie der Budapester Vicinalbahnen [mit Locomotivbetrieb].) Vor einigen Tagen hat eine zahlreiche Deputation massgebenden Ortes, d. h. im ungarischen Handelsministerium, dem Bürgermeister der Haupt- und Residenzstadt Budapest, und bei der Direction der Budapester Vicinalbahnen vorgesprochen und die Bitte vorgetragen, dass auf der Budapest-Cziukotaer Linie der Budapester Vicinalbahnen der elektrische Betrieb eingeführt werde. Bald darauf erschien beim ungarischen Handelsminister und der Direction der genannten Vicinalbahnen eine zweite Deputation mit dem Ansuchen, dass auf den Geleisen der Budapest-Soroksárer Linie der Budapester Vicinalbahnen, wenigstens zwischen Budapest und der Gemeinde Erzsébetfalva, der elektrische Betrieb mit Oberleitung eingerichtet werde. Obzwar die Einführung des elektrischen Betriebes auf den genannten Linien gewissen Schwierigkeiten technischer und finanzieller Natur begegnet, ist es dennoch anzunehmen, dass dem Wunsche des Publicums in nicht zu langer Zeit entsprochen werden wird. *M.*

**Sátoralja-Ujhely** und **Baja.** (Verlängerung der Concessionen für die Vorarbeiten der Sátoralja-Ujhely-Sárospataker und der Baja-Dunapatajer Vicinalbahnen für elektrischen, eventuell Locomotiv-Betrieb.) Der ungarische Handelsminister hat die dem Emanuel Neuwohner, Eugen Neuwohner und Dr. Jacob Weiler in Budapest für die Vorarbeiten einer vom Intravillan der Stadt Sátoralja-Ujhely über die Kossuthgasse mit Benützung der Reichsstrasse und über die Rákóczygasse bis zur Szent-Negyedgasse der Stadt Sárospatak projectierten Vicinalbahn mit elektrischem Betrieb, eventuell Locomotiv-Betrieb, ertheilte Concession, ferner die der Volkswirthschaftlichen Bank-Actiengesellschaft in Kalocsa für die Vorarbeiten der einestheils von der Schiffsstation Baja der Ersten k. k. priv. Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft über das Intravillan der Stadt Baja bis zur gleichnamigen Station der königl. ungar. Staatsbahnen, anderntheils aber von der Station Baja der königl. ungar. Staatsbahnen über Szent-István, Csanád, Süköśd, Nádudvar, Hajós, Miske, Kalocsa und eventuell mit Berührung der Gemeinden Uszód-Szent Benedek, Ujlak und Ordas bis Dunapataj zu führenden normalspurigen Vicinalbahn mit elektrischem Betrieb, eventuell mit Locomotiv-Betrieb, ertheilte Concession auf die Dauer je eines weiteren Jahres erstreckt. *M.*

Deutschland.

**Berlin.** Unsere Mittheilung im Hefte 4, Seite 51, betreffend den von der Grossen Berliner Strassenbahn auf ihrer Strecke Behrenstrasse—Treptow eingeführten Probewagen, ergänzen wir mit Folgendem: Der Wagen ist der erwähnte Sommer- und Winterwagen (Convertible Car), der, während er augenblicklich geschlossen verkehrt, bei warmer Witterung durch Entfernen sämmtlicher Fenster in einen offenen Wagen verwandelt werden kann. Die Umwandlung kann im Betriebe an der Endstation vorgenommen werden. Der Wagen hat Querbänke, die durch die umlegbaren Rücklehnen den Fahrgästen ermöglichen, stets das Gesicht der Fahrrichtung zugewandt zu haben. Die Decke besteht aus hochpoliertem Vogelahorn und die ganze innere Bekleidung einschliesslich der zweitheiligen Thür aus Kirschholz. Die Quersitze sind mit Rohrgeflecht überzogen. Die Radgestelle (der Wagen ist vierachsig) haben eine Achse mit grossen und eine mit kleinen Rädern. Die grosse Achse ist die Treibachse, auf welcher der Motor gelagert ist und auf diese Achse entfallen auch zwei Drittel des für jedes Drehgestell in Frage kommenden Wagengewichtes. Die kleine Achse dient in der Hauptsache nur als Lauf- oder Führungsachse. Durch diese Construction, bezw. Druckvertheilung soll eine wesentlich erhöhte Zugkraft erzielt werden.

Russland.

**Lodz.** Zwischen den Städten Lodz-Zgierz einerseits und Lodz-Pabjanice andererseits ist eine von der Russischen Elektricitäts-Gesellschaft „Union" in St. Petersburg erbaute elektrische Bahn dem regelmässigen Verkehr übergeben worden. Pabjanice liegt 15 Werst von Lodz, Zgierz 8 Werst von Lodz entfernt. Die neue Bahn ist hauptsächlich dadurch bemerkenswerth, dass sie die erste elektrische Fernbahn Russlands ist. Die Verwendung elektrischer Kraft zum Betriebe von Strassenbahnen ist in Russland, wenn auch nicht allzu verbreitet, so doch nicht mehr neu; Lodz ist aber die erste russische Stadt, welche durch eine elektrische Bahn, die nicht nur für Personen-, sondern auch für Güterverkehr bestimmt ist, gleichzeitig mit zwei Nachbarstädten verbunden wurde.

Spanien.

**Lérida.** (Project einer elektrischen Eisenbahn über die Pyrenäen.) Ein Ingenieur in Barcelona hat ein Project zur Anlage einer elektrischen Bahn von Lérida nach Frankreich über die Pyrenäen durch das Thal von Arán ausgearbeitet. Der höchste Theil der Gebirgskette soll durch einen Tunnel von 3800 *m* passiert werden und die elektrische Kraft französischerseits durch mehrere Wasserfälle der Garonne und auf spanischem Gebiete durch die Wasserkraft der Noquera Bibagorzana geliefert werden. Eine deutsche Gesellschaft soll die Ausführung der Arbeiten zu unternehmen bereit sein. (Verordbl. f. Eisenb. u. Sch. 13.)

## Literatur-Bericht.

### Bei der Redaction eingegangene Werke etc.

(Die Redaction behält sich eine ausführliche Besprechung vor.)

**Elektricität und Recht im Deutschen Reiche.** Versuch einer systematischen Darstellung. Von Alfred Wengler. Leipzig. Verlag von Duncker & Humboldt Preis Mk. 9·60, geb. Mk. 11·60. — Inhaltsverzeichnis: 1. Abschnitt: Das rechtliche Wesen der Elektricität, ihre Messung und die Prüfung der elektrischen Messgeräthe. 2. Das Telegraphen- und Telephonwesen im Deutschen Reiche. 3. Die öffentlich rechtlichen Befugnisse der Reichspost- und Telegraphenverwaltung in Bezug auf die Wegeführung der Reichstelegraphen- und Telephonleitungen. 4. Der Schutz der Reichs- und Staatstelegraphen- und Telephonleitungen gegen Betriebsstörungen durch andere elektrische Leitungen. 5. Die Nutzbarmachung der Reichstelegraphenanlagen bei Unglücksfällen. 6. Die Kranken-, Unfall-, Invaliden- und Altersversicherung der Post- und Telegraphenbeamten und Arbeiter. 7. Die elektrische Kraftübertragung. 8. Die Arbeiterversicherung bei den elektrischen Bahnen und den elektrischen Anlagen zur Abgabe von Licht und Kraft.

**Ueber den Schutz der Schwachstromanlagen,** insbesondere der Fernsprechbetriebe gegen die störenden und zerstörenden Einwirkungen der Starkstromanlagen. Von L. Hackethal, Telegraphendirector a. D., Hannover. Vereinsbuchdruckerei Hannover. 1900.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe.

Wien, am 1. Jänner 1901.

1\. Hernádthaler ungarische Eisenindustrie-Actiengesellschaft, Firma in Budapest. — Rotierender magnetischer Separator: Gekennzeichnet durch zwei oder mehrere übereinander und in einem Kreise angeordnete, fixe, die aus der Trübe ausgeschiedenen magnetischen Theile stellenweise freigebende separierende Magnete mit einem oder mehreren in einem mit diesen separierenden Magneten concentrischen Kreise rotierenden, eventuell ebenfalls magnetischen Förderorganen. Eine Ausführungsform des Separators, darin bestehend, dass je zwei fixe, separierende Magnete eine entsprechende Anzahl rotierender, übereinander angeordneter Scheibenmagnete und mit diesen Magneten concentrisch angeordnete, die magnetischen und nicht magnetischen Theile gesondert auffangende, fixe Canaltheile vorgesehen sind. Eine Ausführungsform des Separators, gekennzeichnet durch drei oder mehrere auf einer Achse übereinander angeordnete, stellenweise unterbrochene, concentrische, mit zwei ringförmigen Polen versehene, fixe Eisenkerne und eine diesen Polen entsprechende Anzahl in einem concentrischen Kreise rotierender, die magnetischen und nicht magnetischen Erze gesondert auffangenden Canaltheile. — Angemeldet am 5. Juni 1899 mit der Priorität des ungarischen Patentes Nr. 16.814, d. i. vom 12. Jänner 1899.

20 e. Elektricitätsgesellschaft Reitz & Co. m. b. H. in Leipzig, als Rechtsnachfolgerin des Steudebach Carl Friedrich Philipp, Elektrotechniker in Leipzig. — Stromschlussvorrichtung für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung und mechanischem Theilleiterbetrieb: Die Drehung der die Contacte tragenden, auf einer Welle *3* aufsitzenden Isolierscheibe erfolgt durch Verschiebung zweier wagrecht verschiebbar gelagerter, an die Kurbelarme der Welle *3* angelenkter Stangen, wobei diese Verschiebung durch zwei vorn und hinten am Wagen angebrachte, mit Ansätzen versehene und in den Canalschlitz hineinragende Eisenplatten zwangläufig bewirkt wird, derart, dass durch Verschiebung der einen Stange in wagrechter Richtung durch die Vorderplatte des Wagens die andere Stange in entgegengesetztem Sinne verschoben und der Strom geschlossen, während bei Verschiebung der zweiten Stange durch die am hinteren Wagenende befindliche Platte die erste Stange wieder in die Anfangsstellung zurückbewegt und die Unterbrechung des Stromes bewirkt wird. — Angemeldet am 24. August 1899.

— Société Anonyme des brevets Dolter (Traction et Electricité) in Paris. — Unterirdisches Stromzuführungssystem für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb: Zwischen den Geleisen sind Einschaltvorrichtungen angeordnet, bestehend aus zwei magnetisierbaren Stücken, welche durch ein diamagnetisches Stück voneinander getrennt sind und die, wenn magnetisiert, einen Contacthebel, der an den oben genannten magnetisierbaren Stücken schwingend gelagert ist, anziehen, wobei das andere Ende dieses Hebels gegen ein Kohlenstück anschlägt, das in fortwährender Verbindung mit dem unterirdischen Arbeitsdrahte steht, wodurch der Strom zu den Wagenmotoren gelangen kann. — Angemeldet am 21. Juni 1899.

21 c. Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Sicherungsstöpsel: In den Wandungen des Isolierkörpers werden bei der Herstellung desselben verschwächte Stellen vorgesehen, welche als Sicherheitsventil wirken, um einem Zerplatzen des ganzen Isolierkörpers vorzubeugen. — Angemeldet am 8. Juni 1900.

— Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Spann- und Sicherheitsvorrichtung für elektrische Leitungen: Die Luftleitung besteht aus einzelnen Abschnitten, welche auf bekannten, in der Längsrichtung der Leitung verschiebbaren Stützpunkten gelagert sind. Auf das eine oder auf beide Enden der einzelnen Abschnitte wirken Gewichte oder Federn derart ein, dass die Leitung dauernd gleich stark gespannt erhalten wird. In den Endlagen der Stützpunkte sind die Leitungen an Erde gelegt oder kurz geschlossen, um Unglücksfälle durch gerissene Drähte zu vermeiden. — Angemeldet am 30. November 1899.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate angelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

## Vereinsnachrichten.

### Chronik des Vereines.

21\. November 1900. — IX. Ausschusssitzung.

26\. November. — Sitzung des Vortrags- und Excursions-Comité.

28\. November. — Sitzung des Regulativ-Comité, hierauf Vereinsversammlung. Vorsitzender Präsident Hofrath O. Volkmer. Vortrag des Herrn kais. Rathes Med. Dr. Heinrich Charas, Chefarzt und Leiter der Wiener Freiwilligen Rettungs-

Ueber diesen ersten Vortragsabend der Saison 1900/1901 wurde bereits im H. 1, S. 8 ausführlich berichtet.

1. December. — Corporative Besichtigung der I. Allgemeinen Ausstellung für die gesammte Lichtindustrie in den Gartenbau-Sälen.

4. December. — Sitzung des Vergnügungs-Comité.

5. December. — Sitzung des Regulativ-Comité, hierauf Vereins-Versammlung. Vorsitzender Herr Oberbaurath Professor Hochenegg. Vortrag des Herrn Ingenieur Ludwig Kallir: „Ueber compoundirte Wechselstrom-Generatoren". — Dieser Vortrag wird in einem der nächsten Hefte vollständig veröffentlicht werden.

12. December. — X. Ausschusssitzung. Hierauf Vereinsversammlung. Vorsitzender Präsident Hofrath v. Volkmer ertheilt, nachdem keinerlei geschäftliche Mittheilungen zu machen sind, dem Herrn Dr. Sahulka das Wort zu dem Vortrage: „Die Elektrotechnik auf der Weltausstellung in Paris 1900".

Der Referent besprach die verschiedenen Arten von Dynamos und Motoren, welche während der Weltausstellung in Paris ausgestellt waren. Ein ausführlicher Bericht über einen Theil dieser Ausstellungsobjecte ist in der Zeitschrift für Elektrotechnik*) bereits veröffentlicht worden; andere Objecte werden noch ausführlich besprochen werden.

In der diesem Vortrage folgenden Discussion stellt Disponent Thomas die Frage, von welcher Firma die für eine Spannung von 30.000 *V* bestimmten Kabel ausgestellt waren. Dr. Sahulka erwidert, dass solche Kabel von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin und einer französischen Gesellschaft stammten.

Ingenieur Ross bemerkt hierauf, Dr. Sahulka habe die Vermuthung ausgesprochen, dass für die Verwendung einzelner stationärer eincylindriger Dampfmaschinentypen von 1000 und mehr *PS* vielleicht ökonomische Gründe massgebend gewesen seien, da in dem Falle, wenn eine Dynamo nur während weniger Stunden des Tages vollbelastet, während der übrigen Zeit nahezu unbelastet ist, eine Eincylinder-Dampfmaschine möglicherweise im Ganzen weniger Dampf verbraucht, als eine Compound-Dampfmaschine. So liesse sich die Verwendung von Eincylinder-Dampfmaschinen von so grosser Leistung erklären.

Ingenieur Ross glaubt, dass dies nicht zutreffend sei. Heute werden bekanntlich Compound-Maschinen gebaut, welche bei halber Belastung ebenso arbeiten, wie bei voller Belastung.

Auf die weitere, von Dr. Sahulka ausgesprochene Vermuthung, dass sich der Bau von Dynamomaschinen von 30.000 *V* Spannung nicht einbürgern werde, sondern dass man die gegenwärtig eingehaltene Grenze von mehreren 1000 *V* (in Paris waren Spannungen von 5000 und 6000 *V* häufig angewendet) auch in Zukunft beibehalten dürfte, bemerkt Ing. Ross, dass man seiner Ansicht nach geradezu gezwungen sein werde, bei grossen Einheiten auch auf sehr hohe Spannungen überzugehen, und dass dies wohl auch ohne Bedenken wird geschehen können, wenn nur die einzelnen Theile der Maschinen entsprechend dimensioniert werden. Er erinnert an die Maschinen in Meran. In Oberitalien werde, um ein anderes Beispiel zu erwähnen, im März des kommenden Jahres eine von Ganz und Schuckert gemeinsam gebaute elektrische Vollbahn in Betrieb gesetzt werden, bei welcher den Wagenmotoren eine Spannung von 3000 *V* zugeführt werden wird, während die Generatoren 20.000 *V* erzeugen werden.

Ing. Ross reagiert ferner auf die von Dr. Sahulka angeführte Maschine von Helios und erinnert daran, dass in Oesterreich seit zwei Jahren eine Anlage besteht, wo eine ähnliche Anordnung getroffen ist, indem für die Motoren gleichfalls eine eigene Hilfsphase besteht.*)

Ing. Ross weist schliesslich mit Rücksicht auf die vom Vortragenden besprochenen Motoren darauf hin, dass es sehr interessant wäre, an einem der Vereinsabende über die Vor- und Nachtheile des Drehstrom- und des starren Systems bei Central-Anlagen zu discutieren. Die Maschinenfabrikanten seien immer mehr und mehr für das Drehstrom-System, weil es billiger und concurrenzfähiger ist, vom Standpunkte des Consumenten spreche aber vieles für das starre System.

Ingenieur Drexler machte noch einige Mittheilungen über den von Dr. Sahulka erwähnten grossen, von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin ausgestellten Drehstrom-Generator von 4500 *PS*. Dieser Generator wurde in der Ausstellung durch seine Erregerdynamomaschine leer betrieben, welch letztere als Motor benützt wurde. Da das Magnetrad des Drehstromgenerators 80 *t* wog, so bedurfte es eigener Vorkehrungen, um dasselbe in Drehung zu versetzen. Zu diesem Zwecke waren seitlich am Umfange des Magnetrades in gewissen Abständen vorstehende griffähnliche Bolzen angebracht; in einen derselben wurde ein an einem Seile befestigter Haken eingehängt und das Seil mittelst einer seitlich stehenden Winde aufgewunden. Dadurch wurde dem Motor (der Erregerdynamo) die erste Arbeit, der Uebergang aus dem Zustande der Ruhe in den der Bewegung, zum grossen Theile abgenommen. Zugleich wurde die Erreger-Armatur mittelst eines Flüssigkeitswiderstandes langsam eingeschaltet und durch einen Schalter die Feldmagnete in zwei Gruppen parallel geschaltet, um ein grösseres Anzugsmoment zu erhalten.

Das Magnetrad wurde in der Ausstellung mit 45 Touren laufen gelassen; im wirklichen Betriebe hat es 83 Touren zu machen; die Erregerdynamo consumierte hiebei als Motor 250 $V \times 110$ *A*.

Die in dem Magnetrade aufgespeicherte Arbeit reichte hin, dasselbe nach Unterbrechung des Stromes noch ungefähr anderthalb Stunden in Rotation zu erhalten, so dass die Ausschaltung täglich lange vor Schluss der Ausstellung vorgenommen werden konnte.

Nachdem der Vorsitzende dem Herrn Vortragenden unter dem Beifalle der Versammlung den Dank ausgesprochen hatte, wurde die Sitzung geschlossen.

17. December. — Sitzung des Vergnügungs-Comité.

---

*) Siehe „Z. f. El." Seite 393, 551, 564, 574, 599, 612, 614.

*) Das Monocyclische System, welches bei der Helios-Maschine angewendet ist, wurde in der Vereinsversammlung vom 15. Jänner 1896 von Herrn Dr. Sahulka besprochen. Siehe „Z. f. El." 1896, S. 103.

19. December. — XI. Ausschusssitzung, hierauf Vereinsversammlung. In Vertretung des verhinderten Präsidenten Hofrath von Volkmer und des erkrankten Vicepräsidenten Director Frisch übernimmt Prof. Schlenk den Vorsitz und theilt mit, dass in der Wochenversammlung vom 9. Jänner kommenden Jahres einige Anträge mitgetheilt werden, Anregungen betreffend, die aus dem Schosse des Ausschusses hervorgegangen sind und eine Revision der Vereinsstatuten zum Gegenstande haben.

Im Anschlusse an diese Mittheilungen werde ein Comité gewählt werden, bestehend aus vier Mitgliedern des Ausschusses und fünf Mitgliedern aus dem Plenum, welches die einzuleitenden Schritte und Massnahmen zu berathen haben wird.

Der Vorsitzende bittet um recht zahlreichen Besuch dieser Wochenversammlung und ertheilt hierauf dem Herrn Dr. L. Kusminsky das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Ueber Neuerungen auf dem Gebiete der Elektrotechnik".

Unter diesem Vexiertitel sind Neuerungen auf dem Gebiete der Kabeltelegraphie zu verstehen; hiebei hat der Vortragende nur jene Verbesserungen im Auge, welche die Erhöhung der Uebertragungsgeschwindigkeit und damit eine Verbilligung der theuren Worttaxe bezwecken. Oliver Heaviside hat die Frage über die Fortpflanzung telegraphischer Zeichen in Kabelleitungen in theoretischer Hinsicht einer vollständigen Lösung entgegengeführt, indem er die von Thomson entwickelte Theorie durch Berücksichtigung der Inductanz und des Isolationswiderstandes erweiterte. Aus dieser Theorie leitet Heaviside als die Bedingung für die Nichtverzerrung der Stromwellen die Gleichung ab

$$L = R\,J\,K,$$

worin $L$ die Selbstinduction, $R$ den Widerstand, $J$ den Isolationswiderstand und $K$ die Capacität der Leitung bedeuten.

Die Gleichung besagt nichts anderes, als dass die elektromagnetische Zeitconstante $\left(\frac{L}{R}\right)$ gleich der elektrostatischen Zeitconstante $(J\,K)$ sein soll; letztere lässt sich bei gut isolierten Kabeln in Minuten ausdrücken, erstere aber nur in Tausendstel von Secunden; es lässt sich also daraus entnehmen, dass die obgenannte Bedingung bei den derzeit in Verwendung stehenden Kabeln in keiner Weise erfüllt ist.

Um dieser Bedingungsgleichung zu genügen, wird es daher nothwendig sein, den Selbstinductionscoëfficienten gross zu wählen, die Capacität aber zu verkleinern; letztere hängt aber wesentlich von der Stromgattung ab, ist scheinbar grösser bei Gleichstrom als bei Wechselstrom; es wird eine bessere Uebertragung der Zeichen bei Wechselstrom als bei Gleichstrom möglich sein.

Was den Isolationswiderstand anlangt, so hat Heaviside schon in den 70er-Jahren Versuche und Berechnungen über den Einfluss desselben auf die telegraphische Correspondenz angestellt. Indem er annahm, dass die Isolation an einer Stelle eine mangelhafte sei und hiefür verschiedene Werthe in Rechnung stellte, kam er zu dem Ergebnis, dass wohl die Verzerrung der Zeichen eine geringere wird, die Stromamplitude aber gleichfalls. Damit ist also nicht viel gewonnen; es bleibt sonach nur die Erhöhung der Selbstinduction übrig. Freilich sind die Mittel, die dem Kabeltechniker zu Gebote stehen, nicht geeignet, um eine beträchtliche Vergrösserung der Selbstinduction zu erzielen; die Deutsche Reichspostverwaltung hat Dank der Unterstützung, die sie von der Firma Felten & Guilleaume erfuhr, Versuche darüber angestellt, welchen Einfluss ein Umwickeln der Kupferseele des Kabels mit einem Eisenbande auf den Selbstinductionscoëfficienten ausübt; es ergab sich, dass der Selbstinductionscoëfficient um 57% gegenüber einem Kabel stieg, dessen Seele nicht mit einem Eisenband umwickelt war; dieser bewirkt aber eine nur um 8% bessere Correspondenz bei einer Uebertragungsgeschwindigkeit von 150 Buchstaben pro Minute; es muss daher nach anderen Mitteln gesucht werden, und Pupin hat auf solche hingewiesen, wie in dem letzten Hefte des vergangenen Jahres dieser Zeitschrift auch ausgeführt wurde. Der Vortragende, der im Wesen dem im genannten Artikel skizzierten Gedankengange folgt, schliesst seinen Vortrag mit dem Bemerken, dass anzunehmen sei, es werde auf dem Wege in der von Pupin vorgezeichneten Richtung gelingen, auch die Aufgabe der überseeischen Telephonie zu lösen.

Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden für seine Ausführungen und schliesst die Sitzung.

26. December. — Der Feiertage wegen keine Vereinsversammlung.

27. December. — XII. Ausschusssitzung.

2. Jänner 1901. — Keine Vereinsversammlung.

3. Jänner. — Sitzung des Redactions-Comité.

8. Jänner. — Sitzung des Vergnügungs-Comité.

9. Jänner. — Vereinsversammlung. Der Vorsitzende Vice-Präsident Director G. Frisch theilt zunächst mit, dass die Redaction der Vereinszeitschrift ab 1. Jänner l. J. ausschliesslich von Herrn Dr. Kusminsky besorgt wird. Herr Dr. Sahulka sei durch seine Amtsgeschäfte verhindert worden, diese Thätigkeit weiter auszuüben, und habe schon im Frühjahre des verflossenen Jahres gebeten, ihn dieses Amtes zu entheben. Nur über wiederholte Bitten des Vereinsausschusses habe sich Herr Dr. Sahulka bewegen lassen, die Redaction noch im Laufe des Jahres 1900 mit dem Herrn Dr. Kusminsky weiter zu führen. Dies zur Kenntnis bringend, spricht der Vorsitzende dem Herrn Dr. Sahulka für dessen ausserordentlich erfolgreiche Thätigkeit im Interesse der Vereinszeitschrift den wärmsten Dank aus.

Auf einen weiteren Punkt der Tagesordnung übergehend, bemerkt der Vorsitzende, dass fünf Mitglieder aus dem Plenum zu wählen seien, die mit vier Mitgliedern aus dem Ausschusse berufen sind, verschiedene reorganisatorische Massnahmen zu berathen, welche nicht nur dazu dienen sollen, den Verein auf jene Stufe zu bringen, die ihm in Hinblick auf die fortschreitende Entwickelung der Elektrotechnik in unserem Vaterlande gebürt, sondern auch dazu, das Vereinsleben inniger zu gestalten, als dies bisher der Fall war.

Diese Massnahmen erscheinen in folgende Punkte zusammengefasst:

I. Die Stelle eines Vereins-Secretärs, der womöglich zugleich die Redaction der Zeitschrift übernehmen soll, ist sofort zu creiren und eine für diese Stelle geeignete Persönlichkeit baldmöglichst zu engagieren.

II. Reorganisierung des Vereins-Bureau, dahin gehend, dass wenigstens ein Beamter ganztägig im Bureau anwesend ist.

III. Revision der Vereinsstatuten und der Geschäftsordnung unter Benützung des vom bestehenden Statuten-Revisions-Comité ausgearbeiteten Materials.

IV. Im Vereins-Organe sollen die Verhandlungen des Ausschusses und der einzelnen Comités zur Kenntnis der Vereinsmitglieder gebracht werden; ferner sollen in den Vereinsversammlungen wichtigere Vereinsangelegenheiten vom Vorsitzenden dem Plenum mitgetheilt werden.

V. Während der Vortragssaison sollen nach Thunlichkeit Plenarversammlungen des Vereines stattfinden, in denen Fragen von allgemeinem Vereins- und Fachinteresse zur Discussion zu bringen sind.

VI. Sollten aus der Reorganisation des Vereines Budgetlasten erwachsen, die vorläufig von dem Verein nicht getragen werden können, so sollen die dem Verein angehörenden Firmen um eine entsprechende Subvention angegangen werden.

Ueber Vorschlag des Herrn Ingenieurs Hecht werden in dieses Reorganisations-Comité aus dem Plenum die Herren Ingenieur Director Ernst Egger, Director M. H. Hartogh, Secretär Dr. H. Horten, Ingenieur F. Ross und Director Dr. G. Stern einstimmig gewählt.

Betreffs der angeführten Punkte eröffnet der Vorsitzende hierauf die Debatte.

Zum Worte meldet sich Herr Moessen. Derselbe beantragt die Weglassung des Punktes VI mit der Begründung, dass die Unabhängigkeit des Vereines in Frage gestellt werden könnte, wenn dieser subventioniert werden würde.

Der Vorsitzende erwidert, dass der Verein über den Parteien stehe und bestrebt sei, keine Position einzunehmen, die ihn mit irgend einer Firma in Widerspruch bringen könnte. Dadurch sei es auch möglich gewesen, dass derselbe bisher von den Firmen in ausserordentlich decenter Weise unterstützt worden sei. Seit einer Reihe von Jahren haben nämlich die grössten Firmen Oesterreich-Ungarns und speciell jene von Wien dem Vereine ganz bedeutende Jahresbeiträge zugewendet, wodurch es ermöglicht wurde, die Zeitschrift in ihrem gegenwärtigen Umfange erscheinen zu lassen. Es habe sich dabei gezeigt, dass der Verein dadurch in keinerlei Abhängigkeitsverhältnis zu irgend einer dieser Firmen getreten sei.

Die Anregung des Herrn Moessen werde übrigens vom Reorganisations-Comité in Berücksichtigung gezogen werden.

Prof. Schlenk bemerkt, dass solche Subventionen auch anderwärts kein Novum seien und erinnert an den Deutschen Elektrotechniker-Verband. Als dieser geschaffen worden sei, habe man auch einen Secretär gesucht und sei auf Kapp verfallen. Um aber diesen zu gewinnen, mussten ihm entsprechende pecuniäre Vortheile gewährt werden, und diese Summe sei von deutschen Firmen zusammengebracht worden. Daraus werde gewiss niemand ableiten wollen, dass der Deutsche Elektrotechniker-Verband in ein Abhängigkeits-Verhältnis zu irgend einer jener Firmen gebracht worden sei. Punkt VI wäre daher nicht auszuschliessen.

Nachdem sich sonst niemand zum Worte meldet, erklärt der Vorsitzende, dass die Beschlüsse des Comité durch den Ausschuss der nächsten ordentlichen General-Versammlung zur Beschlussfassung vorgelegt werden.

Hierauf ertheilt er dem Herrn Ingenieur Friedr. Eichberg das Wort zu dem Vortrage über „Kurzschlussarmaturen mit hoher Anzugskraft".

Dieser Vortrag wird in einem der nächsten Hefte des Vereinsorganes ausführlich erscheinen.

Der Vorsitzende erinnert zum Schlusse desselben daran, dass Ingenieur Eichberg schon wiederholt Ausführungen voll actuellen Interesses dargeboten habe und spricht ihm dafür unter dem lebhaftesten Beifalle der Versammlung den besten Dank aus, worauf die Sitzung geschlossen wird.

15. Jänner. — II. Vergnügungs-Abend im Hôtel Savoy.

16. Jänner. — Sitzung des Vortrags- und Excursions-Comité. — Keine Vereinsversammlung.

21. Jänner. — Constituierende Sitzung des Reorganisations-Comité.

23. Jänner. — Vereinsversammlung. Dr. Kusminsky eröffnet die Sitzung mit der Erklärung, dass er, da Vice-Präsident Director Frisch unwohl sei, vom Ausschusse mit der Aufgabe betraut worden sei, den Vorsitz zu führen.

Es erwachse für ihn damit auch die Pflicht, die Versammlung officiell in Kenntnis zu setzen, dass der Präsident des Vereines, Hofrath von Volkmer am Sonntag, den 20. d. M., einem Herzschlage erlegen sei.

Eine frühere Verständigung der Vereinsmitglieder sei leider nicht möglich gewesen, weil der Ausschuss von dieser traurigen Nachricht zu spät in Kenntnis gesetzt worden ist, weshalb die Vereinsmitglieder über den Ort und die Zeit des Leichenbegängnisses auf die Mittheilungen der Tagesblätter angewiesen waren.

Was Hofrath von Volkmer für den Verein gewesen sei, werde an anderer Stelle des Vereinsorganes zum Ausdruck gebracht werden.*) Es sei allbekannt, dass derselbe wiederholt zum Präsidenten des Vereines gewählt worden sei, nicht vielleicht, weil er Elektrotechniker von Fach war, sondern weil er für die Elektrotechnik ein ganz besonderes Interesse hatte und dem Verein all sein Können widmete.

Aus diesem Grunde werde die Theilnahme an dem Verluste, den der Verein durch das Hinscheiden seines Präsidenten erlitten habe, eine grosse sein, und die Vereinsmitglieder werden sich wohl damit einverstanden erklären, dass der Ausschuss der Witwe des Verblichenen das Beileid ausgedrückt habe. (Zustimmung.)

Ueber Aufforderung des Vorsitzenden erheben sich die Versammelten zum Zeichen der Trauer von ihren Sitzen.

Nachdem geschäftliche Mittheilungen nicht vorliegen, ertheilt der Vorsitzende dem Herrn Ingenieur Carl Wallitschek das Wort zu dem Vortrage „Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Zugsbeleuchtung".

Ueber diesen Vortrag und die sich daran anschliessende Discussion wird in einem der nächsten Hefte des Vereinsorganes ausführlich berichtet werden.

24. Jänner. — I. Ausschusssitzung.

---

Es gereicht uns zum Vergnügen, den Vereins-Mitgliedern mittheilen zu können, dass die vom Elektrotechniker-Congress Wien 1899 angenommenen

*) Vergl. H. 4, 1901.

„Sicherheitsvorschriften für Starkstrom-Anlagen" nunmehr auch im Wirkungskreise staatlicher Behörden zur Anwendung gelangen sollen.

Wir entnehmen dies aus der nachstehenden Zuschrift, die wir am 8. Jänner l. J. erhielten:

Z. 106.936. Wien, am 4. Jänner 1901.

K. k. N.-Oe. Statthalterei.

Für die mit der dortigen Zuschrift vom 13. August l. J. erfolgte Zusendung eines Exemplares der von dem geehrten Vereine zusammengestellten „Sicherheitsvorschriften für Starkstromanlagen" spricht die Statthalterei ihren Dank aus und documentiert gleichzeitig ihre Anerkennung durch die Mittheilung, dass sie den Unterbehörden, behufs Erzielung eines einheitlichen Vorganges, empfohlen hat, bis zur Erlassung bezüglicher definitiver Verfügungen der Centralbehörden die von dem geehrten Vereine aufgestellten Bestimmungen im Bedarfsfalle zur Anwendung zu bringen.

An den geehrten Elektrotechnischen Verein in Wien.

Kielmansegg m. p.

## Aufnahme neuer Mitglieder.

Der Ausschuss hat die nachstehend genannten Herren als ordentliche Mitglieder aufgenommen:

in der Sitzung vom 19. December 1900:

Jordan Karl, Ingenieur der Studiendirection der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft, Wien.
Fritzböger Ernst, Ingenieur, Wien.
Fjaere Anders, Ingenieur, Wien.
Osnos Mendel, dipl. Ingenieur, Charlottenburg.
Faber Adolf, Ingenieur, Wien.
Strauss Ingr. Eduard, Ingenieur der Internationalen Electricitäts-Gesellschaft, Wien.
Mumb Ingr. Josef, k. k. Commissär im Patentamte, Wien.
Dimmer Dr. Gottfried, k. k. Commissär im Patentamte, Wien.
Bartak Andreas, technischer Beamter, Wien.
Kowarz Josef, Techniker, Wien.
Lubach Walter, Ingenieur, Wien.
Mandl Egon, Elektrotechniker, Wien.
Lanzerotti Dr. Emanuele, Direttore della Centrale elettrica „Alta Anaunia", Romeno.
Gruder Julius, Ingenieur der Vereinigten Elektricitäts A.-Ges., Wien.
Schöngut Gustav, Ingenieur der Vereinigten Elektricitäts A.-Ges., Wien.
Smetana Heinrich, Ingenieur der Vereinigten Elektricitäts A.-Ges., Wien.
Friedmann Gustav, Ingenieur der Vereinigten Elektricitäts A.-Ges., Wien.

in der Sitzung vom 27. December 1900:

Schleyer Oberst Leopold, Chef des Telegraphenbureau des k. u. k. Generalstabes, Wien.
Sputh Richard, Ingenieur der Accumulatoren-Fabrik Wüste & Rupprecht, Wien.

in der Sitzung vom 24. Jänner 1901:

Fuchs Ludwig, Ingenieur der Oesterreichischen Union Elektricitäts-Gesellschaft, Wien.
Langer Clemens, Elektrotechniker, Wien.
Benedek Ernest, Constructeur der Oesterreichischen Union Elektricitäts-Gesellschaft, Hirschstetten.
Kreuz Friedrich, Disponent der Firma Jordan & Treier, Wien.
Steinbuch Dr. Alfred, Ingenieur, Assistent am Elektrotechnischen Institute, Wien.
Zelisko Josef, Ingenieur, Assistent am elektrotechnischen Institute, Wien.
Winter Sigmund, Ingenieur der Firma Ganz & Co., Wien.
Baum Max, Ingenieur, Assistent der elektrischen Abtheilung der Imperial Continental Gas-Association, Wien.
Libesny Arthur, Akad. Maschinen-Ingenieur, Wien.
Heimann Eduard, Ingenieur der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft, Wien.
Kaser Heinrich, Elektrotechniker bei Leopolder & Sohn, Wien.
Stadtrath Waidhofen a. d. Ybbs, Waidhofen a. d. Ybbs.
Viereckl Alfred, Inhaber der Firma Ludwig Hess, Vertreter der Fa. S. Bergmann & Co., Actien-Gesellschaft, Berlin, Wien.
Hofmann Ad., Techniker, Wien.

## Briefe an die Redaction.

(Für diese Mittheilungen ist die Redaction nicht verantwortlich.)

Mit Bezug auf den an erster Stelle dieser Nummer erscheinenden Nekrolog erhalten wir folgendes Schreiben:

Redaction der „Zeitschrift für Elektrotechnik", Wien. Bezüglich der in Berndorf in Verwendung gestandenen Gramme-Maschine schreibt mir die Berndorfer Metallwaren-Fabrik wie folgt: „In Beantwortung Ihres Geehrten vom 30. v. M. diene Ihnen, dass die betreffende Gramme-Maschine in meinem Besitze ist und vom Jahre 1873 bis 1895 in täglich zehnstündigem, ununterbrochenem Betriebe war. Die Maschine leistete während der letzten Jahre 300 bis 350 A und kam nur ausser Betrieb, als die Stromstärken nicht mehr ausreichten und zwei rotierende Umformer zur Aufstellung gelangten. Die Anker sind noch die Original-Anker, ohne dass dieselben je erneuert, oder frisch gewickelt wurden und ist die Maschine jederzeit betriebsfähig."

Da es sich hier um die dritte oder vierte überhaupt fabricierte Dynamomaschine handelt, so ist die Thatsache, dass diese Maschine nach 22jährigem continuierlichem Betriebe noch vollkommen betriebsfähig ist, gewiss von Interesse für Ihren Leserkreis, da dies die lange Lebensdauer guter Dynamomaschinen vorzüglich illustriert.

Hochachtend

*F. Ross.*

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 13. Februar l. J. im Hörsaale *M* des k. k. Technologischen Gewerbemuseums, IX., Währingerstrasse 59 (im Hofe rechts), um 7 Uhr abends, statt.

Vortrag des Herrn Ingenieur Robert Edler über: „Akustische Erscheinungen im Gleichstrom-Lichtbogen (sprechende und singende Bogenlampe). — Mit Demonstrationen.

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 5. Februar 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 7.** **WIEN, 17. Februar 1901.** **XIX. Jahrgang.**

***Bemerkungen der Redaction:*** *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E., Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

**INHALT:**

Rundschau . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 77
Elektrische Zugsbeleuchtung, System Dick, der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien, in Anwendung auf Einzelwagen-Beleuchtung. Von Emil Dick . 78
Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung 1900. Von Ingenieur A. Haussegger (Fortsetzung) . . . . . 80
Bleisicherungen für grössere Stromstärken . . . . . . . . 83
Concessionsbedingnisse für das Netz schmalspuriger Kleinbahnen mit elektrischem Betriebe in der Stadt Krakau . 85
Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes . . . . . . . . . . . . . . . . . 84
Ausgeführte und projectierte Anlagen. . . . . . . . . 86
Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . 87
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . 88
Vereinsnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . 88

## Rundschau.

Anschliessend an einen Vortrag von Prof. Crocker hat in dem „Franklin Institute" vor Kurzem eine interessante Discussion über elektrische Kraftübertragung und elektrischen Antrieb in Fabriken stattgefunden, die wir in Folgendem auszugsweise wiedergeben. Die vorgebrachten Ansichten betreffen wohl zum Theil bekannte Dinge; es sind jedoch manche neue Gesichtspunkte und Erfahrungen bemerkenswerth.

Prof. Crocker hat in seinem Vortrag Illustrationen von Werkzeugmaschinen mit elektrischem Antrieb gezeigt und die vielen Vortheile erörtert, welche diese Art des Betriebes gegenüber dem mechanischen Antrieb mit sich bringt.

Diese Vortheile zeigen sich besonders in den Baulichkeiten; durch den Wegfall schwerer Transmissionen und Riementriebe kann ein leichterer und daher auch billigerer Bau aufgeführt und lichte und luftige Werkstätten geschaffen werden. Beim mechanischen Betrieb ergeben sich aus dem von den Lagerschalen abtropfenden Oel und dem durch die Riemen aufgewirbelten Staub viele Unzukömmlichkeiten, unter denen besonders die Gesundheit der Arbeiter zu leiden hat. Dieser Uebelstand entfällt beim elektrischen Betrieb. So hat z. B. nach statistischen Ausweisen der Staatsdruckerei in Washington die Morbilität unter den Arbeitern nach Einführung des elektrischen Betriebes um 20—40% abgenommen. Bei Erweiterung einer bestehenden Fabriksanlage ist man, falls der elektrische Betrieb durchgeführt wird, in der Aufführung weiterer Zubauten in räumlicher Hinsicht nicht gebunden und kann die Aufstellung der Arbeitsmaschinen nach einem beliebig gewählten Plan ohne Rücksicht auf die Kraftvertheilung geschehen, wodurch viel Raum erübrigt wird. Wohl sind die Anlagekosten beim elektrischen Betrieb grösser als beim mechanischen; dieser Nachtheil wird jedoch durch die obgenannten Vortheile, sowie durch die bei sachkundiger Handhabung der Motoren erzielten Ersparnisse an Energie aufgewogen. Dem Praktiker mag es vor allem äusserst schätzenswerth erscheinen, dass beim elektrischen Antrieb Fehler und Störungen in der Anlage in der Regel nur einzelne Theile derselben betreffen, und dass durch einfache Schaltgriffe die Geschwindigkeit der Antriebsmotoren in weiten Grenzen geregelt werden kann. Aus dem Gesagten ergibt sich eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit einer elektrisch betriebenen Anlage. Vauclain gibt an, dass die Baldwin Locomotive Works nach Einführung des elektrischen Betriebes in ihren Werkstätten ihre Preise um 20—25% erniedrigen konnten.

Ueber die Regulierung der Geschwindigkeit der elektrischen Motoren führt Dunn Folgendes aus:

Die einfachste Methode ist die der Regulierung des Ankerstromes durch einen ausschaltbaren Vorschaltwiderstand, wie sie meist bei elektrischen Bahnen, Krahnen und Aufzügen, überhaupt bei Maschinen mit zeitweisem Betrieb und variablem Drehmoment zumeist auch angewendet ist. Diese Reguliermethode ist jedoch wegen der grossen Energieverluste im Vorschaltwiderstand unökonomisch und bei Nebenschlussmotoren nicht empfehlenswerth, weil dabei der Vortheil der constanten Tourenzahl dieser Motoren bei variabler Belastung verloren geht.

In dieser Beziehung erscheint die Regulierung der Motorgeschwindigkeit durch Aenderung der Feldstärke mittelst eines in den Erregerkreis eingeschalteten Erregerrheostaten vortheilhafter. Diese Methode erfordert jedoch grössere Motoren als dem mittleren Arbeitsbedarf entspricht und vertheuert dadurch die Anlage um ein Bedeutendes. Als gleichwerthig sind nach Dunn jene Einrichtungen anzusehen, bei welchen die Geschwindigkeit der Motoren durch Aenderung der zugeführten Spannung variiert wird, entweder durch zwei getrennte Anker oder einen Anker mit zwei Wickelungen und zwei Commutatoren, die je nach Bedarf parallel oder hintereinander geschaltet werden können; dabei brauchen die Motoren nicht grösser zu sein, als dem mittleren Bedarf entspricht. Als vollkommenste Reguliermethode gilt nach Dunn das System Leonard, welches im Wesentlichen aus folgenden Einrichtungen besteht: Ein Motor treibt eine Dynamomaschine an, welche den Strom für den Arbeits-Motor liefert. Die Tourenzahl des letzteren wird durch Aenderung der Feldstärke der Dynamomaschine erreicht. Diese Einrichtung, welche auf amerikanischen Kriegsschiffen in Verwendung steht, bringt jedoch grosse Anlagekosten mit sich.

In praktischer Hinsicht ist es nach Dunn empfehlenswerth, für jeden Motor verschiedene Spannungen

zur Verfügung zu haben, z. B. 6 verschiedene Spannungen, welche in 4 Drähten zugeführt werden können. Diesen entsprechen 6 verschiedene Geschwindigkeiten; Zwischenstufen können durch Combination dieser Schaltungsweise mit einer der vorerwähnten erreicht werden. Zwischen den beiden Aussenleitern, welche auch den Strom für die Beleuchtung zu liefern haben, wird die Spannung constant gehalten; die Innenleiter können, da sie nur den Motorstrom zu führen haben, entsprechend schwächer dimensioniert sein. Beim Antrieb von Arbeitsmaschinen wird es sich in beinahe allen Fällen darum handeln, die Geschwindigkeit in der Weise abzustufen, dass entweder bei geringer Geschwindigkeit ein grösseres Drehmoment oder bei grösserer Geschwindigkeit ein kleineres Drehmoment ausgeübt wird. Mechanische Einrichtungen, wie Zahnräderübersetzungen und Stufenscheiben lassen hier eine Aenderung nach bestimmten Verhältnissen zu; Abstufungen in den durch diese Regulierung gegebenen Grenzen werden mit Vortheil auf elektrischem Wege erreicht, ohne dass eine Abstellung der Maschine zur Geschwindigkeitsänderung erforderlich ist.

Tapley berichtet hierauf über seine Erfahrung bei der Staatsdruckerei in Washington, welche eine Anlage von über 800 *PS* für Kraftübertragungs-, Beleuchtungs- und Heizungszwecke errichtet hat. Es sind 200 Motoren aufgestellt, die zusammen 854 *PS* leisten können; wenn alle Motoren im Gang sind, so sind im Mittel nur 240 und maximal 320 *PS* für den Kraftbedarf erforderlich. Dazu kommt noch die Beleuchtung mit ca. 5000 Lampen zu 16 *NK* und die Heizung. Die Kosten der gesammten Einrichtung sammt der Anpassung der bestehenden Maschinen für den elektrischen Betrieb stellten sich auf 150.000 Dollars.

Dagegen betrug die Ersparnis an Kohle und Gas im Jahre 1899 gegenüber 1894, vor der Einführung des elektrischen Betriebes, 25.000 Doll., d. i. nach Abzug von Versicherungstaxen etc. rein 10% der Anlagekosten. Die bessere Ausnützung des vorhandenen Werkstättenraumes erlaubte die Aufstellung von weiteren 40 Druckpressen, wodurch die Leistungsfähigkeit der Anlage um mehr als 10% gesteigert wurde. Durch den daraus resultierenden Gewinn allein ist die Anlage in 5 Jahren amortisiert. Ebenso ergab sich eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit der vorhandenen Pressen durch den elektrischen Einzelnantrieb, und in den übrigen Abtheilungen des Werkes wurde dadurch die Leistungsfähigkeit um 15—20% pro Quadratfuss erhöht.

Der Verbrauch an Kohlen zur Erzeugung der elektrischen Energie für die Motoren und die Beleuchtung sowie zur Erzeugung von Dampf zu Heiz- und sonstigen Fabrikationszwecken betrug an 2600 *t* oder 1·4—1·5 *kg* Kohle pro 1 *KW*-Std.; die Kosten der Kilowattstunde (am Schaltbrett) stellten sich auf 2 bis 2·2 Cents.

Nach Carl Hering ist der ideale Motor für den Werkstättenbetrieb der Inductionsmotor, dessen vorzügliche Eigenschaften gerade für diese Art des Betriebes zur Geltung kommen. Deshalb ist der Inductionsmotor und besonders der Drehstrom-Motor in Europa, vor allem in Deutschland und in der Schweiz, ungemein verbreitet. Dunn hält diese Schlussfolgerung für unrichtig; nicht die guten Eigenschaften des Drehstrom-Motors haben diesem die Oberhand über den Gleichstrom-Motor gewinnen lassen — seiner Ansicht nach ist der letztere der vollkommenere — sondern die Minderwerthigkeit der europäischen Gleichstrom-Motoren.

Dieses hat seiner Ansicht nach darin seinen Grund, dass die Fabriken in Europa viele verschiedene Motortypen in verhältnismässig geringer Zahl erzeugen, während man in Amerika Werth darauf legt, so wenig wie möglich verschiedene Typen zu bauen und auf die Gleichförmigkeit und Auswechselbarkeit der einzelnen Theile das Hauptgewicht legt. *G.*

## Elektrische Zugsbeleuchtung, System Dick, der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien, in Anwendung auf Einzelwagen-Beleuchtung.

Von **Emil Dick**, Ingenieur.

Das bereits in mehreren Fachorganen eingehend beschriebene System elektrischer Beleuchtung von Eisenbahnwagen*), bei welchem zur Beleuchtung aller Wagen einer Zuggarnitur der erforderliche Strom während der Fahrt durch den Antrieb einer Dynamo mittelst Zahnradübersetzung von einer Wagenachse erzeugt wird, wurde in Anbetracht einer allgemeinen Einführung auch für die Beleuchtung einzelner Wagen durchgebildet, und zwar wurde die Anordnung derart getroffen, dass jeder Wagen ein vollständiges Maschinen-, Apparaten- und Batterien-Aggregat besitzt und derselbe somit unabhängig von der Zuggarnitur, in welche er eingereiht werden mag, in Verkehr gelangen kann.

Die Bedingungen, welche ein Einzelwagen-Beleuchtungssystem erfüllen muss, sind äusserst mannigfaltig und es sollen im Folgenden diejenigen Punkte angeführt werden, die für einen rationellen Betrieb massgebend sind.

Wir unterscheiden zwei Betriebsperioden für die Beleuchtung der Wagen, nämlich Stillstand und Fahrt. Es ist klar, dass zur Speisung der Glühlampen bei Stillstand des Zuges Sammlerbatterien in Verwendung gelangen müssen. Diese Batterien werden während der Fahrt mit Hilfe einer von einer Wagenachse aus angetriebenen Dynamomaschine geladen.

Es kann nun die Fahrt sich auf die Tag- und Nachtzeit ungefähr gleichmässig vertheilen, oder es findet die Fahrt grösstentheils nur am Tage und umgekehrt grösstentheils nur während der Nacht statt. In Anbetracht dessen muss die Ladung der Batterien nicht allein am Tage, sondern auch während der Nacht erfolgen können, ferner ist eine automatische Vorrichtung zur Verhütung einer schädlich wirkenden Ueberladung der Accumulatorenbatterien unter allen Umständen erforderlich, endlich soll die Dynamo während der Beleuchtung bei Fahrt den Strombedarf der Glühlampen decken, um die Batterien so viel als möglich zu entlasten. Da auch die Stärke wie Lampenzahl in den verschiedenclassigen Wagen und Typen äusserst variable ist, so muss das System entsprechend der Grösse und Zahl der brennenden Lampen, wie der von der Dynamo an die Batterien abgegebenen Ladestromstärke, eine Anpassungsfähigkeit in der Regulierung besitzen.

*) E. T. Z. 1898, H. 17; Z. f. E. 1899, H. 12 u. 13; Schweiz. Bauzeitung Bd. XXXV, Nr. 13.

Das Licht soll ein vollkommen ruhiges sein; es dürfen somit während der Fahrt bei der selbstthätigen Zu- und Abschaltung der Dynamo, wie bei der sehr veränderlichen Tourenzahl derselben, keine Lichtschwankungen auftreten.

Das System muss endlich die Forderungen der grössten Betriebssicherheit, der kleinsten Ansprüche hinsichtlich der Bedienung und Erhaltung, wie auch eines möglichst hohen Wirkungsgrades der Anlage, erfüllen.

Nachdem der allgemeinen Grundzüge gedacht wurde, sollen im Folgenden noch die Anforderungen, welche die Praxis an die einzelnen Theile, als Dynamo, Batterien und Apparate, stellt, berücksichtigt werden.

Was die Dynamomaschine anbelangt, muss dieselbe äusserst kräftig dimensioniert und mit Schmiervorrichtungen versehen sein, welche für längere Zeit, sei es bei Hitze oder grosser Kälte, sicher und ergiebig wirken. Eine Controlle der Dynamo wird erst vorgenommen, wenn der Wagen in die Werkstätten zur Revision gelangt. Aus diesem Grunde soll die Abnutzung der Bürsten und des Collectors auf ein Minimum reduciert sein, was ein funkenfreies Arbeiten derselben, trotz den weiten Grenzen der Zuggeschwindigkeit, innerhalb welcher die Dynamo functionieren muss, bedingt; ferner erfordern die empfindlichen Theile, als Armatur und Magnetwickelung, einen vollkommenen Schutz gegen Nässe, Staub und fremde Körper. Der Antrieb der Dynamo von der Achse aus soll endlich ein einwandfreier sein, so dass die Abnützung so wenig als möglich Anlass zu Reparaturen und Erneuerungen bietet.

Bezüglich der Accumulatorenbatterien gilt ebenfalls die Anforderung einer reichlichen und kräftigen Dimensionierung. Das bisher mit gewisser Vorliebe für die Zellengefässe verwendete Celluloid ist unter allen Umständen aus verschiedenen Rücksichten zu verwerfen und sollte eigentlich nur Ebonit, das nicht spröde sein darf, in Benützung gelangen. Der Einbau der Platten ist analog demjenigen von Automobilbatterien durchzuführen, so dass ein Kurzschluss in der Zelle durch Herausfallen der Masse oder Krümmen der Platten absolut ausgeschlossen erscheint. Die Platten selbst sollen gegen Erschütterungen unempfindlich sein; die Factoren: grosse Haltbarkeit und lange Lebensdauer der Platten, spielen in der Technik der elektrischen Eisenbahnwagen-Beleuchtung eine grosse Rolle und ist aus diesem Grunde dem Specialfabrikate eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Eine sorgfältige und solide Ausführung erfordern die Verbindungen zwischen den Elementen, wie auch die Ableitungen; eine einzige ungenügende Verbindung kann leicht Unzukömmlichkeiten zur Folge haben. Die Zellen werden gewöhnlich in Holzbehältern vereinigt, die im allgemeinen in Anhängkasten, welche unterhalb des Wagenkastens angebracht sind, ihre Unterbringung finden; zu beachten ist, dass das Gewicht eines Holzbehälters circa 50 bis 70 *kg* nicht übersteigt, um ein bequemes Revidieren der Batterien zu ermöglichen.

Es erübrigt noch Einiges über die Apparate anzuführen, welche zur Regulierung und Schaltung dienen. Nachdem an das Zugbegleitungspersonal keine grossen Forderungen gestellt werden dürfen, ist die Schaltung und Regulierung derart zu entwerfen, dass die Bedienung sich womöglich nur auf das Ein- und Ab-

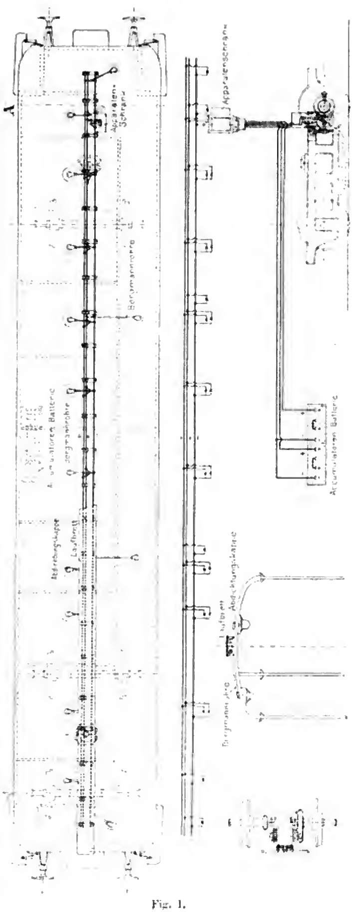



Fig. 1.

schalten der Glühlampen beschränkt. Es braucht auch nicht hervorgehoben zu werden, dass alle Apparatentheile einfach und massiv durchgebildet, und dass Schrauben und ähnliche Bestandtheile thunlichst umgangen werden müssen. Absolute Betriebssicherheit im Functionieren der Apparate, sowie minimale Abnützung derselben ist auch hier bedingt.

Als Leitungsmaterial soll Kupferdraht mit homogener Gummischicht in Verwendung gelangen; eine Verlegung der von den Batterien und der Dynamomaschine führenden Leitungen in Bergmannröhren zum Schutze gegen Beschädigungen ist sehr zu empfehlen.

Je nach der Wagenausstattung sind entsprechend verzierte Beleuchtungskörper anzubringen; die Glühlampen sollen mit Schutzglocke umgeben, und letztere derart befestigt sein, dass beim Fahren ein störendes, klapperndes Geräusch nicht auftritt. Die Lampengarnituren sind endlich mit Lampenschleiern auszustatten, um die Dunkelstellung zu ermöglichen.

Specialschalter, welche zur Dunkelstellung ein Hintereinanderschalten zweier Glühlampen bewerkstelligen, sollten womöglich vermieden werden, da solche gewöhnlich von reisenden Publicum mit Vorliebe zum Aufhängen von Kleidungsstücken, für welchen Zweck die Schalter ja nicht dimensioniert sind, benützt werden. Ueberhaupt ist zu trachten, die Installation einfach zu gestalten und ist aus diesem Grunde das Ein- und Ausschalten der Glühlampen auf einen einzigen Hauptausschalter im Wagen zu beschränken.

Wir wenden uns nun zur Beschreibung der Einrichtung des Dick'schen Systemes elektrischer Einzelwagen-Beleuchtung, welches nach den angedeuteten, aus praktischen Erfahrungen gewonnenen Grundlagen, durchgebildet wurde.

### Allgemeine Erläuterungen.

Die Gesammtanordnung geht aus Zeichnung, Fig. 1 hervor.

Die Dynamomaschine ist zum Theil an einer Waggonachse gelagert, zum Theil aber mit Hilfe von Puffern federnd am Truck befestigt. Der Antrieb der Armatur wird durch Zahnradübersetzung von der Wagenachse bewerkstelligt

In der Wagenmitte, auf der unteren Seite des Wagenkastens, befinden sich die im Aufhängkasten untergebrachten Accumulatoren. Ein Oeffnen des Aufhängkastens hat nur bei einer Revision zu erfolgen.

Da in Uebereinstimmung mit dem Fahrplane die Zuggeschwindigkeit eine variable ist, haben besondere Apparate die Regulierung der an der Dynamo erzeugten Spannung und Stromstärke zu verrichten. Diese Regulirapparate sind insgesammt in einen verschlossenen Apparatenschrank oberhalb der Dynamo im Corridor des Wagens untergebracht, und nehmen einen äusserst geringen Raum in Anspruch.

Zur Zeit des Lichtbedarfes bestreitet, solange die Zuggeschwindigkeit nicht unter 20 *km* per Stunde herabgeht, die Dynamo allein den Strombedarf der Lampen; erst bei niedrigerer als der genannten Fahrgeschwindigkeit, wie auch bei Stillstand des Zuges, wird der Lampenstrom von den Accumulatoren geliefert; ausserdem findet während der Stromabgabe der Dynamo an die Lampen gleichzeitig eine Ladung der Batterie statt. Daraus ergibt sich von selbst, dass den Batterien eine untergeordnete Rolle zufällt und dieselben äusserst schwach beansprucht werden; die Abnutzung der Batterien ist demzufolge eine sehr geringe.

Das Ein- und Ausschalten der Glühlampen wird vom Zugbegleitungspersonal vorgenommen, und zwar werden alle Glühlampen des Wagens mit Hilfe eines Lichtschlüssels auf einmal ein- oder ausgeschaltet.

Die Dynamomaschine, die Regulierapparate und Batterien sind nun im Folgenden eingehend erläutert.

(Fortsetzung folgt.)

---

## Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung.

Von Ingenieur A. Haussegger.

(Fortsetzung.)

Ausser verschiedenen, zur Installation von elektrischen Anlagen gehörigen Gegenständen, waren in dieser Gruppe auch die von der Firma gebauten Blitzschutzvorrichtungen für niedrige und hohe Spannungen zu sehen.

Die Hochspannungs-Blitzschutzvorrichtung besteht aus mehreren Bronzewalzen, die durch zwei — unter einander parallele — Marmorprismen zusammengehalten sind, u. zw. derart, dass zwischen denselben Luftspalten von einigen Millimetern Weite verbleiben. Die Walzen sind um in Marmor gelagerte Achsen drehbar. Sind durch den Blitzschlag einige Theile verbrannt, so kann man durch Verdrehen der Walzen immer unbeschädigte und reine Flächen einander gegenüber stellen. Das Auslöschen des Lichtbogens geschieht auch hier automatisch, u. zw. durch die Bronzedämpfe, welche durch die Wirkung des momentanen Lichtbogens entstehen.

Die Zahl der Walzen ist durch die Betriebsspannung bestimmt. Das ausgestellte Exemplar hat 9 Walzen, so dass dasselbe bei niedriger Spannung aufwärts bis 500 *V* auch als dreipolige Blitzschutzvorrichtung anwendbar ist. In diesem Falle werden die mittlere und die zwei äusseren Walzen mit den zu schützenden Leitungen verbunden, während die — von den Rändern gerechnet — dritten Walzen, mit der Erde verbunden werden. Bei 3000 *V* wird dieselbe nur als einpolige Schutzvorrichtung angebracht, u. zw. wird die eine äussere Walze mit der Leitung, die andere mit der Erde verbunden. Der Apparat ist gegen Schmutz und Staub durch einen emaillierten Blechkasten geschützt.

Die dritte Blitzschutzvorrichtung (Fig. 22) ist mit einer elektromagnetischen Bogenunterbrechung ausgerüstet. Dieselbe besteht aus einem doppelarmigen Hebel, auf dessen beiden Enden verzahnte Metallstücke angebracht sind; auf dem linken Ende ist ein Stück weiches Eisen angeordnet. Gegenüber dem rechten Metallstücke, d. h. unter demselben, steht ein anderes Metallstück, welches mit der Leitung verbunden wird. In der Figur ist dieses Stück durch eine horizontale Marmorplatte verdeckt, durch deren Spalte das bewegliche Stück hindurchgeht. Das Weicheisen bildet das Schlussstück des auf der linken Seite ersichtlichen Elektromagneten, dessen Spule einerseits mit der Erde, andererseits durch ein flexibles Kupferband mit dem erwähnten Hebel verbunden ist.

Wenn die Spule stromlos ist, dann sind die verzahnten Metalltheile auf beiden Seiten so nahe zu einander, dass zwischen denselben nur eine Spalte von einigen Millimetern ist.

Wenn der Blitz in die Leitung einschlägt, springt derselbe durch die rechte Luftspalte, läuft entlang des Hebels und geht — theilweise durch die linke Spalte springend, direct — theilweise durch die Elektromagnetspule in die Erde. Die letzterwähnte Magnetspule zieht infolge der Wirkung des Blitzstromes das Weicheisenstück herunter, wodurch der rechte Metalltheil — entsprechend der Uebersetzung — rapid hoch gehoben und solcherweise die an beiden Enden eventuell entstandenen Lichtbogen sehr energisch ausgelöscht werden. Auf der rechten Seite wird die Unterbrechung durch die Marmorplatte unterstützt. Die linke Blitzschutzvorrichtung dient nur zum Schutze der Elektromagnetspule.

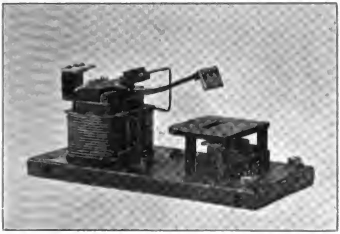


Fig. 22.

In den übrigen Theilen dieser Gruppe waren die Specialitäten auf dem Gebiete der Messinstrumente und einige interessante elektrisch betriebene Werkzeugmaschinen ausgestellt.

Unter den ersteren befand sich ein Elektrodynamometer für 50—200 *A*, zur Messung der Stromstärke von Gleich- und Wechselströmen. Dasselbe besteht aus zwei Spulensystemen, deren Ebenen zu einander rechtwinklig stehen. Das eine Spulensystem ist fix stehend, während das andere mit einem Seidenfaden ohne Torsion aufgehängt und um eine verticale Achse drehbar ist; zu dem letzteren wird der Strom durch zwei Schalen mit Quecksilber geführt. Gegen Luftbewegungen und Staub ist der Apparat durch einen Glascylinder geschützt.

Der Strom — durch die zwei in Serie geschalteten Spulen fliessend — bringt ein Drehmoment hervor, welches dem Quadrat der Stromstärke proportional ist und eine Verdrehung der beweglichen Spule bewirkt, während eine Spiralfeder bestrebt ist, dieselbe in die ursprüngliche Position zurück zu treiben. Diese Feder wird mittelst eines mit Zeiger versehenen Knopfes von Hand aus verdreht.

Der Apparat, welcher mit zwei fixen Spulen — jede von anderer Windungszahl und anderem Draht — und entsprechenden Klemmen ausgerüstet ist, ermöglicht ein Auswechseln dieser Spulen ohne Unterbrechung des Stromes.

Sehr interessant war auch das nach dem Thompson'schen Principe construierte aperiodische Quadranten-Elektrometer.

Die auf Platinfäden hängende lemniskatenförmige Nadel wird durch 4 unter derselben und in einer Ebene angeordnete Metallquadranten verdreht, die mit den Polen der zu messenden Spannung verbunden werden. Zur Hemmung der Bewegung dient ein Kupferrahmen, welcher sich in einem sehr starken magnetischen Felde bewegt. Die Isolation ist vorzüglich, so dass dieser Apparat zur directen Messung auch von Strömen von 1000 *V* Spannung verwendet werden kann.

Bei entsprechender Wahl des Platindrahtes und durch Verändern der Entfernung zwischen der Nadel und den Quadranten, ist der Apparat zu Messungen für 2—1000 *V* einstellbar. Zur Beobachtung der Schwingungen dient ein concaver Spiegel von 1 *m* Radius.

Ausser den allgemein bekannten Bláthy'schen Wattstundenzählern, welche bei niedrig gespannten Strömen anwendbar sind, war auch ein solcher für hochgespannten Strom ausgestellt. Dieser unterscheidet sich von der normalen Construction hauptsächlich darin, dass nur der eine Zweig der Hauptleitung durch den Apparat geht, während die Spule von grosser Windungszahl mit den Klemmen des Secundärkreises eines Reductions-Transformators, verbunden ist.

Die Firma hatte Wattmeter älterer Construction aus dem Jahre 1887 und mehrere neuester Construction ausgestellt. Das Princip dieser Instrumente ist dasselbe, wie dasjenige der Elektrodynamometer; nur ist hiebei die bewegliche Spule mit der stehenden nicht in Serie, sondern zu den zwei Hauptleitern in Nebenschluss geschaltet. Dieselben haben auch zwei stehende Spulen für verschiedene Stromstärken, welche mit Hilfe entsprechender Klemmen ohne Unterbrechung des Stromes umschaltbar sind.

Bei dem Wattmeter neuester Construction wird die bewegliche Spule aus Aluminiumdraht angefertigt, um das Gewicht derselben möglichst zu reducieren. Das Gewicht des completen beweglichen Systemes beträgt nur 23 *g*. Die Spule dreht sich um auf Saphiren gelagerten Stahlspindeln. Zur Stromzuführung dienen zwei feine Spiralfedern aus Silber Die Constanten des Instrumentes sind von der Periodenzahl des zu messenden Stromes unabhängig, so dass das Instrument ebensowohl für Gleichstrom, als auch für Wechselstrom verwendbar ist.

Von den mit beweglicher Spule in Serie zu schaltenden Widerstandskästen, waren ebenfalls mehrere Exemplare zu sehen, u. zw. ein Stück für 150 *V*, zwei für 1000 *V*, ferner ein Stück für Dreiphasenstrom von 800 *V*. Die Schaltung ist in diesem Kasten nach der zwei Wattmeter-Methode getroffen. Die Widerstandsspulen sind aus bifilar gewickeltem Manganindraht angefertigt, dessen Widerstand von dem angegebenen Werthe nicht mehr als ± 0·1% abweicht. In dem 150 *V*-igen Kasten ist der Widerstand einer Spule 250 Ω, mit Ausnahme einer solchen, welche einen Widerstand von 237 Ω hat, so dass dieselbe mit dem 13 Ω Widerstand der beweglichen Spule des Wattmeters zusammen 250 Ω ausmacht.

Nachdem alle Ganz'schen Wattmeter mit beweglichen Spulen von 13 Ω Widerstand geliefert werden, sind die Wattmeterkasten miteinander austauschbar. Der Schaltkopf des Kastens, welcher aus Ebonit angefertigt wird, ist mit einem Ausschalter und mit einem Umschalter versehen; mit Hilfe des letzteren kann man immer Ablenkungen von entsprechender Richtung bekommen. Zum Einschalten des Wattmeters und der

Stromquelle dienen 7 Klemmen. Das Maximum des durch Widerstand fliessenden Stromes darf 0·13 *A* nicht übersteigen; die normale Intensität beträgt 0·1 *A*, welche Intensität die Spule dauernd aushält.

Ausser dem für Gleichstrom und Wechselstrom gleich anwendbaren und seit mehreren Jahren verfertigten Cardew-Voltmeter, haben drei Instrumente die Aufmerksamkeit der Fachleute besonders auf sich gelenkt: Das nach Angaben des Professor Fröhlich und des Dr. Hoor gefertigte Selbstinductions-Etalon; das Instrument für Aufnahme der Wechselstromcurven nach Joubert'schem Principe, und Hoor's Slipmeter.

Dieses Etalon ist in einen Eichenholzkasten gelegt und in demselben zum Zwecke des Transportes fixiert, so dass der Kasten und die Fixierbestandtheile sehr leicht und rasch demontierbar sind.

Der Curvenaufzeichen-Apparat (Fig. 23, 24, 25) besteht dem Wesen nach aus zwei Stücken: Aus dem Contactrad, das mit der zu prüfenden Maschine synchron läuft, und aus dem fix stehenden Theile, welcher mit einer Scala von 180° versehen und von Hand aus verstellbar ist.

Die Achse des ersteren ist zur Erreichung des synchronen Ganges am Ende mit drei Stahlspindeln

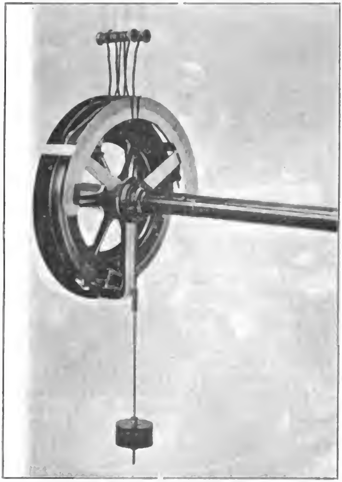


Fig. 23.

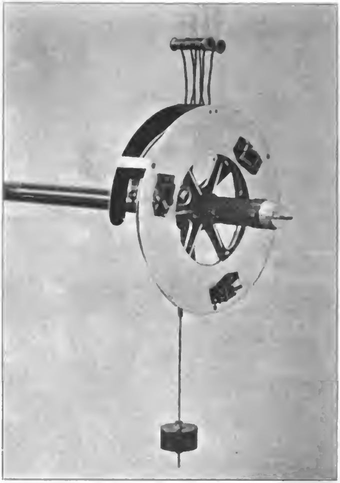


Fig. 24.

versehen, welche in die entsprechenden Löcher des Wellenendes der zu prüfenden Maschine eingedrückt werden.

Das erstere, von welchem ein gleiches Exemplar bereits im Jahre 1884 von der Firma Ganz & Co. angefertigt wurde, damals aber mit Holzkern, besteht aus aus einem Marmorring, von 50 *cm* innerem, 70 *cm* äusserem Durchmesser und 20 *cm* Höhe. Der Ring ist mit den Windungen zweier Spulen umwickelt; jede ist aus 0·4 *mm* starkem, mit Seide umsponnenen Kupferdraht hergestellt und hat 1405 Windungen. Die vier Enden der beiden Spulen werden zu vier Klemmen geführt, welche auf einem Ebonitbrett angebracht sind.

Auf Grund der bekannten Daten der Construction kann man die Selbstinductions-Coëfficienten der zwei Spulen genau ausrechnen.

Wenn die zwei Spulen in Serie geschaltet sind, ist der Selbstinductions-Coëfficient des Etalons 0·0998 $\times 10^9$ C. G. S.

Der drehende Theil besteht aus zwei gleichen, voneinander isolierten Bronceringen; auf beiden ist ein Vorsprung *A* und ein Einschnitt *B*, welche gegeneinander um einen Winkel von 120° abstehen; die beiden Ringe werden von drei unter Winkeln von 120° von einander abstehenden, am fixen Theil befestigten Metallbürsten berührt. Infolge der Anordnung der drei Bürsten und deren Schaltung mit der Stromquelle, ballistischem Galvanometer und Condensator, wird der letztere bei jeder Umdrehung des rotierenden Theiles einmal geladen und dann während der ganzen übrigen Zeitdauer einer Umdrehung durch das Galvanometer entladen (Fig. 25). Die Position der Bürsten im

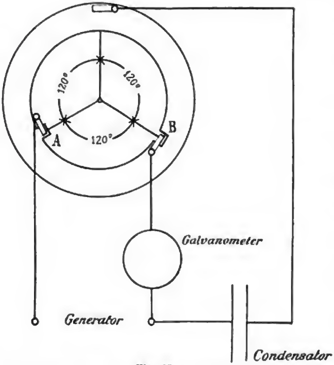



Fig. 25.

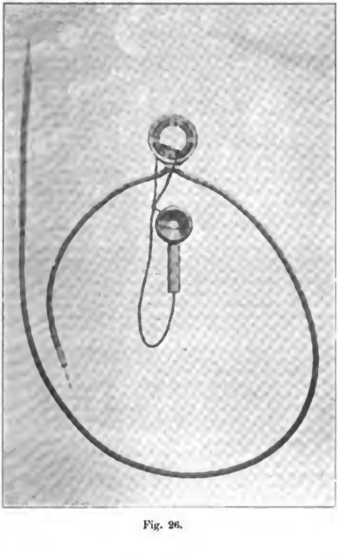


Fig. 26.

Raum wird durch Verstellung des stehenden Theiles von Hand aus verändert und der Condensator wird infolgedessen nacheinander in jeder Phase der Stromquelle geladen; die Winkel der Verdrehung sind mit Hilfe der erwähnten Scala und eines Index, welcher mit Hilfe eines Gewichtes immer in derselben Stellung gehalten wird, leicht und bequem ablesbar.

Die Winkel als Abscissen, die Ausschläge am Galvanometer als Ordinaten aufgetragen ergeben die Spannungscurve der geprüften Maschine.

Nachdem der Apparat aus zwei gleichen Hälften besteht, kann man gleichzeitig die Spannungs- und Stromcurve einer Maschine aufnehmen.

Die Nabe und die Speichen des drehenden Theiles, ferner der feststehende Theil sind aus Aluminiumguss, so dass das Gewicht des completen Apparates nur 3·4 *kg* beträgt.

Zwei Beobachter können mit Hilfe dieses Instrumentes eine Curve in wenigen Minuten aufnehmen.

Das an dritter Stelle erwähnte Slipmeter (Fig. 26) von Dr. H o o r dient zur Messung des Slips von Ein- und Mehrphasenmotoren. Dem Wesen nach ist dasselbe ein kleiner. kernloser Transformator, dessen Primärspule von einem in Ω-Form gebogenen und in den inducierten Kreis des Motors geschalteten, dicken Kabel gebildet wird, während die secundäre Spule 400 Windungen aus 0·2 *mm* dickem Kupferdraht besitzt und mit einem Telephon oder Galvanometer verbunden ist. Hiedurch kann man die Stromstösse des inducierten Stromes in einer Secunde zählen und gibt diese Zahl den Unterschied der primären und secundären Frequenzen. Das Verhältnis derselben zur Zahl der primären Frequenzen gibt den Slip des Motors in Procenten.

Wenn die Werthe des Slips des Motors bei verschiedenen Belastungen bekannt sind, können wir uns mit Hilfe dieses Instrumentes sehr rasch und leicht darüber orientieren, wie stark der Motor belastet ist.

---

## Bleisicherungen für grössere Stromstärken.

Während in der Praxis vielfach mehr oder weniger glückliche Formen für Installations-Bleisicherungen für einzelne Lampenstromkreise, d. h. also für kleinere Stromstärken, vorkommen, hat es bisher an einer rationellen Sicherung für grössere Strommengen, demnach für Hauptsicherungen, gefehlt. Es liegt auf der Hand, dass für grössere Stromstärken die genaue Dimensionierung der Sicherungen von noch grösserer Wichtigkeit ist als für kleinere Stromkreise. Die Sicherung muss nach dem Regulativ so construiert sein, dass nur Patronen für gewisse Stromstärken hineinpassen, ferner muss sie auf feuersicherer Unterlage montiert sein. Für die Praxis ist es aber von besonderer Bedeutung, dass eine geschmolzene Sicherung auch während des Betriebes leicht auswechselbar ist und dass sie eine billige für Massenfabrication geeignete Construction besitzt.

Bei der I n t e r n a t i o n a l e n E l e k t r i c i t ä t s G e s e l l s c h a f t ist seit ca. einem Jahre eine Type eingeführt, die diesen Anforderungen wohl genügen dürfte, und sich besonders gut bewährt.

Auf einem Porzellansockel *a* (Fig. 1) sind zwei Paar umgebogene geschlitzte Federcontacte *b* montiert, die mit Klemmstücken versehen sind, an welchen die Zuleitungen zu der Sicherung festgeschraubt werden. In diese Federcontacte passt nach Art der Messerausschalter eine Patrone, die aus einem handlichen Porzellanstück *c* besteht, auf dessen beiden Enden zwei aus Messingblech geschnittene Hülsen *d* federnd aufgeschoben sind. In diese beiden Hülsen ist der Bleistreifen *e* eingelöthet. Es wird somit durch das Einschieben des Blockes *c* in die Federn *b* gleichzeitig der Bleistreifen in den Stromkreis eingesetzt und kann ebenso durch Entfernung dieses Blockes ausgeschaltet werden. Es ist vorgesehen, dass die beiden Porzellanblöcke so zusammenpassen, dass der Bleistreifen über eine Porzellanbrücke, wie in

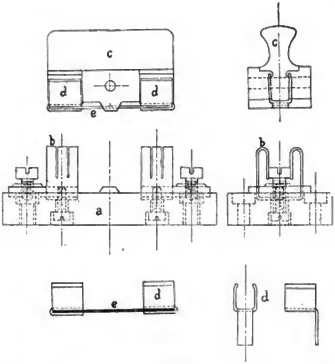



Fig. 1.



Fig. 2.

einem Diaphragma, geführt wird, so dass der Bogen nicht stehen bleiben kann.

Ueber das Ganze wird, wenn die Sicherung einzeln angewendet wird, eine Papiermachékappe aufgesetzt, die durch einen Splint an der Patrone festgehalten wird. Diese Kappe kann entweder nach Herausziehen des Splints sofort abgehoben werden, um den Zustand des Bleistreifens zu untersuchen, oder sie kann — wenn der Splint nicht entfernt wird — mit der Patrone *c* zugleich abgehoben und aufgesetzt werden. Das Einsetzen des Bleistreifens ist somit ausserordentlich einfach, und auch die Auswechslung des abgeschmolzenen Bleistreifens gegen einen neuen ist sehr billig, da derselbe blos in die Messinghülse neu eingelöthet zu werden braucht. In der Installation brauchen nicht fertige Patronen verräthig zu sein, sondern nur die Bleistreifen mit den daran gelötheten Messinghülsen, die für geringen Preis herstellbar sind. Die Unverwechselbarkeit wird dadurch erzielt, dass die Entfernung zwischen den beiden Contactfedern *d* bei verschiedenen Typen verändert wird.

Die Figur 2 stellt die Type für 50 *A* dar.

---

## Concessionsbedingnisse für das Netz schmalspuriger Kleinbahnen mit elektrischem Betriebe in der Stadt Krakau.

Wir entnehmen der amtlichen Verlautbarung nachstehende Details:

Allgemeine Bestimmungen. Das im Gebiete der Stadt Krakau einestheils durch entsprechende Umgestaltung der bestehenden Pferdebahnlinien, anderntheils durch Anlage von neuen Bahnlinien herzustellende Netz von Kleinbahnen ist theils eingeleisig, theils zweigeleisig mit einer Spurweite von 0·90 *m* für den elektrischen Betrieb herzustellen.

Die grösste zulässige Fahrgeschwindigkeit auf dem gegenständlichen Kleinbahnnetze wird vorläufig wie folgt festgesetzt:

Für Strecken innerhalb der engen und einen lebhaften Verkehr aufweisenden Strassen des Stadtgebietes mit 12 *km* per Stunde; für Strecken innerhalb der breiteren und weniger verkehrsreichen Strassen des Stadtgebietes mit 15 *km* per Stunde.

Trace. Das Kleinbahnnetz umfasst:

Die bestehenden Pferdebahnlinien, welche unter entsprechender Umgestaltung für den Verkehr mit elektrischer Kraft eingerichtet werden sollen, und zwar die Linien:

I. Von der Podgórzer Strassenbrücke über die Weichsel zum Bahnhofe der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn mit einem Betriebsgeleise zur Kraftstation;

II. vom Ringplatze zum Lobzower Mauthschranken.

Die zu Folge der Kundmachung des k. k. Eisenbahnministeriums vom 23. Mai 1900, R. G. Bl. Nr. 92, neu herzustellenden und elektrisch zu betreibenden Linien, und zwar:

III. vom Ringplatze durch die Sienna-, Starowiślna- und Dietelgasse zum Anschlusse an die Linie I;

IV. vom Ringplatze zur Haltestelle Zwierzyniec der Linie Krakau—Podgórze-Bonarka der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn;

V. vom Ringplatze durch die Slawkowska- und Długagasse zum Breslauer Mauthschranken;

VI. von der Podwalegasse in die Wolskagasse und zum Dr. Jordan-Park.

Die circa 2·8 *km* lange Linie I beginnt nächst der Podgórzer Strassenbrücke über die Weichsel und führt zweigeleisig durch die Brückengasse über den Wolnicaplatz, sowie durch die Krakauer-, Stradom- und Grodzkagasse auf den Ringplatz. Hierauf zieht diese Linie an der Nordseite des genannten Platzes weiter, folgt dem Zuge der Florianistrasse, passiert eingeleisig das Florianithor, benützt sodann, wieder in die zweigeleisige Anlage übergehend, die Basteistrasse und gelangt schliesslich über die Zufahrtsstrasse zum Vorplatze des Bahnhofes Krakau der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Das circa 0·2 *km* lange Betriebsgeleise zweigt von der Linie I am Wolnicaplatze ab und führt eingeleisig durch die Pusta- und Gasgasse zur Kraftstation.

Die circa 1·7 *km* lange Linie II zweigt von der Linie I nächst der Marienkirche am Ringplatze ab und führt zweigeleisig längs der westlichen und südlichen Seite desselben, dann durch die Schustergasse und die Karmelitergasse bis zu der daselbst bestehenden gewölbten Rudawabrücke. Nach erfolgter Mitbenützung dieser Brücke zieht die Linie theils ein-, theils zweigeleisig durch die Karmelitergasse weiter, unterfährt die Linie Krakau—Podgórze-Bonarka der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, benützt schliesslich die Lobzowerstrasse und endigt beim Lobzower Mauthschranken.

Die circa 1·2 *km* lange Linie IV zweigt von der Linie II an der südlichen Seite des Ringplatzes ab und führt in zweigeleisiger Anlage entlang derselben; hierauf wird diese Linie eingeleisig, führt durch die Wiślna- und Zwierzynieckagasse, benützt die im Zuge der letzteren befindliche eiserne Rudawabrücke, unterfährt weiters die Linie Krakau—Podgórze-Bonarka der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn und endet nächst der Haltestelle Zwierzyniec derselben.

Hinsichtlich der Linien III, V und VI bleibt die genauere Tracenbestimmung bis nach Vorlage der bezüglichen Detailprojecte vorbehalten.

Aenderungen der im Vorstehenden festgesetzten Bahntracen können nur mit Genehmigung des k. k. Eisenbahnministeriums vorgenommen werden.

Unterbau. Die Halbmesser der Bögen in der freien Bahn dürfen bei der Linie I und IV nicht weniger als 30 *m*, bei der Linie II nicht weniger als 25 *m* betragen; für das Betriebsgeleise wird die Anwendung eines Bogenhalbmessers von 18 *m* zugestanden.

Als grösste Neigung wird für die Linie I mit 26‰, für die Linie II mit 16‰ und für die Linie IV mit 17‰ festgesetzt.

Bei der neu herzustellenden Linie IV hat der Abstand der Geleiseachsen in den Ausweichen der eingeleisigen Strecken, sowie in den zweigeleisigen Strecken mindestens 2·6 *m* zu betragen.

Bei den bestehenden, bezw. umzugestaltenden Linien I und II wird für diesen Abstand ausnahmsweise das Maass von 2·4 *m* zugestanden.

O b e r b a u. Ausserhalb der Kraftstation, bezw. der Remisen ist durchaus ein Rillenschienen-Oberbau anzuwenden. Insoweit neu herzustellende Linien in Betracht kommen, sind für diesen Oberbau Flussstahlschienen von mindestens 42 *kg* Gewicht per laufendes Meter unter Anwendung von eisernen Spurstangen auszuführen.

Bei den lediglich umzugestaltenden Linien kann der vorhandene Rillenschienen-Oberbau unter Voraussetzung einer entsprechenden Reconstruction desselben wieder benützt werden. In der Kraftstation, bezw. in den Remisen, können nach Maassgabe des nachgewiesenen Bedarfes auch andere Oberbausysteme angewendet werden.

Die Inanspruchnahme der Schienen darf jedoch in keinem Falle 1000 *kg* per Quadratcentimeter der Querschnittsfläche übersteigen.

E l e k t r o t e c h n i s c h e  E i n r i c h t u n g e n. Bezüglich der elektrotechnischen Einrichtung des Bahnnetzes sind folgende Vorschriften zu beachten:

1. Die maschinelle und elektrotechnische Anlage der Kraftstation, welche zur Vermeidung jeder nachbarlichen Belästigung thunlichst in allseitig freistehenden Gebäuden untergebracht werden soll, ist für eine derartige Leistungsfähigkeit zu bemessen, dass die verfügbare Strommenge nicht allein zur Abwickelung des stärksten Bahnverkehres, sondern auch zur Speisung der etwa vorhandenen Beleuchtungsanlage für Bahnzwecke genügt.

Ausserdem muss auch für entsprechende Reservegarnituren vorgesorgt sein, dass jede Betriebsunterbrechung ausgeschlossen bleibt. Als Reserve kann auch eine entsprechend eingeschaltete Accumulatorenbatterie in Verwendung kommen.

Im Accumulatorenraume ist für ausreichende Lüftung und gegen Entzündung der sich entwickelnden Gase Sorge zu tragen, desgleichen ist für eine sorgfältige Isolation der Zellen gegen das Gestell und des Gestelles gegen die Erde vorzusorgen.

2. Contactleitungen, welche oberhalb des Strassenplanums angebracht werden, sind in der Regel in einer Höhe von mindestens 5·5 *m* über der Strassendecke zu führen.

Ausnahmen hievon unterliegen der besonderen Genehmigung des k. k. Eisenbahnministeriums.

Für die Speiseleitungen gelten, im Falle dieselben als Luftleitungen ausgeführt werden, die gleichen Normen.

Bei eventuell unterhalb der Strassendecke zu führenden Contactleitungen ist für eine ausreichende Entwässerung und Reinhaltung der Schlitzcanäle Vorsorge zu treffen.

Die Leitungen sind in diesen Canälen derart anzuordnen, dass sie von Unberufenen nicht leicht berührt werden können, für die Bahnorgane jedoch, insbesondere an den Stellen der isolierten Aufhängung, zugänglich sind.

Die im Strassenkörper versenkten Leitungen sind im allgemeinen mindestens 0·3 *m* unter das Strassenniveau zu verlegen.

3. Die oberirdischen Ferleitungen, Speiseleitungen und Contactleitungen sind in derartiger Entfernung von bestehenden Gebäuden, sonstigen bestehenden Objecten, Bäumen oder dergleichen anzulegen und mit einer derart entsprechenden Isolation auszurüsten, dass die neue Anlage nicht durch Unberufene erreicht werden kann und durch dieselbe weder die Anrainer irgendwie belästigt, noch bereits bestehende elektrische Anlagen in ihrem Betriebe gestört werden. Insbesondere sind auch alle an Gebäuden angebrachten Mauerhaken oder sonstigen Befestigungsmittel mit doppelter Isolation und mit Schalldämpfern zu versehen.

Zwischen den Starkstromleitungen und bestehenden parallel laufenden Telegraphen- oder Telephonleitungen ist ein zur Vermeidung von Inductionen genügender Abstand einzuhalten.

Kreuzungen elektrischer Leitungen sind thunlichst rechtwinkelig durchzuführen und genügt im allgemeinen ein lothrechter Abstand von 1 *m* zwischen denselben.

Ueberhaupt sind bestehende Telegraphen-, Telephon- und andere elektrische Leitungen nach den Anordnungen der competenten Behörden gegen die Einwirkung der neu projectierten Stromleitungen zu schützen, erforderlichenfalls entsprechend zu verlegen oder durch Rückleitungen zu ergänzen.

Gegen die gefahrbringenden Folgen des Abreissens der einen oder anderen Gattung Leitungen ist durch Sicherheitsnetze oder auf andere Weise thunlichst vorzusorgen.

4. Werden für Fernleitungen oder Speiseleitungen in die Erde gelegte Kabel benützt, so müssen dieselben gut isoliert und mit Blei und Eisen armiert oder in anderer Weise geschützt sein; auch muss zwischen derartigen Kabeln und den Grundmauern der Gebäude oder sonstigen Objecten ein Abstand von mindestens 1 *m* verbleiben, damit bei Vornahme von Reparaturen an den Gebäuden oder an den Kabeln keine Beschädigungen derselben vorkommen.

Alle abnormalen Anlagen (bei Canälen, Brücken etc.) unterliegen einer besonderen Genehmigung.

5. Bei Anwendung einer vom Erdboden nicht isolierten Rückleitung (Eisenbahnschienen, eiserne Träger, eiserne Rohre, Drahtseile etc.) muss für die Continuität dieser metallischen Rückleitung durch entsprechende elektrische Ueberbrückung aller Unterbrechungen, als Schienenstösse u. s. w., gesorgt werden. In dieser Rückleitung ist der Querschnittswiderstand nicht grösser, der Gesammtwiderstand aber bedeutend geringer als in der Hinleitung zu bemessen, damit keine Ausströmungen durch die Erde stattfinden, welche anderweitige Interessenten schädigen oder belästigen könnten.

Weiters ist auch für die vollkommene Continuität der Rückleitung durch die Räder und Schienen mittelst entsprechender Reinhaltung der letzteren vorzusorgen.

6. Die Querschnitte der Leitungen in der Kraftstation und innerhalb der einzelnen elektrischen Sectionen sind mit Rücksichtnahme auf die grösste voraussichtliche Beanspruchung derart zu bemessen, dass weder in den Leitungen, noch in den eingeschalteten künstlichen Widerständen übermässige Temperaturerhöhungen hervorgerufen werden.

Die in den Kupferleitungen von verschiedenen Querschnittflächen in Quadratmillimetern zulässigen Betriebsstromstärken in Ampères unterliegen nachstehenden Begrenzungen:

| Querschnitt in $mm^2$ | Betriebsstromstärke in Amp. | Querschnitt in $mm^2$ | Betriebsstromstärke in Amp. |
|---|---|---|---|
| 1·0 | 4 | 25 | 60 |
| 1·5 | 6 | 50 | 100 |
| 2·5 | 10 | 100 | 170 |
| 5·0 | 18 | 200 | 290 |
| 10 | 30 | 300 | 400 |
| 15 | 40 | 500 | 600 |

Für Zwischenwerthe ist geradlinig zu interpolieren.

Bei Widerständen, welche zum Glühen kommen können, bei funkengebenden Schaltvorrichtungen u. s. w. ist der Feuersgefahr vorzubeugen.

Im allgemeinen ist gegen übermässige Stromstärken, bezw. Temperaturerhöhungen mittelst Anbringung von automatischen Ausschaltvorrichtungen, bezw. Abschmelzsicherungen vorzusorgen.

Bei denselben muss die Ausschalt-, bezw. Abschmelzstromstärke in leicht lesbarer Weise stets aufgeschrieben, bezw. eingestempelt sein; das letztere sowohl in den auswechselbaren, als auch in den nicht auswechselbaren Anschlusstheilen. Die Ausschalt-, bezw. Abschmelzstromstärke darf das Zweifache der grössten für die zugehörigen Leitungen zulässigen Betriebsstromstärke nicht übersteigen.

7. In allen Betriebsleitungen, welche in den dem Publicum und dem nicht elektrotechnisch gebildeten Bahnbetriebspersonale zugänglichen Oertlichkeiten angelegt werden, darf die Spannungsdifferenz zwischen den Hin- und Rückleitungen die Grenze von 500 *V* bei Gleichströmen, bezw. von 250 *V* bei Wechselströmen nicht übersteigen.

In allen solchen Oertlichkeiten dürfen blanke Leitungen nur derart angebracht sein, dass sie durch Unberufene nicht erreicht werden können.

Innerhalb der gedeckten Räume der Gebäude jeder Art mit Ausschluss jener Gebäude, in welchen Contactleitungen hergestellt werden müssen, sowie an solchen Oertlichkeiten, wo sich leicht entzündbare Gase entwickeln, dürfen keine blanken Leitungen angebracht werden.

Für Fern- und Speiseleitungen, sowie für alle Stromerzeugungsmaschinen, Schaltapparate, Transformatoren, Messvorrichtungen u. s. w. sind höhere Spannungen als die oben festgesetzten zulässig, doch muss für eine entsprechende Isolation, sowie durch Anbringung wirksamer Schutzvorrichtungen dafür gesorgt werden, dass sowohl die Sicherheit des Personales, als auch ein Unberufener nicht gefährdet werden kann.

Solche Leitungen sind mit Rückleitungen zu versehen und derart anzulegen, dass Inductions- sowie elektrolytische Wirkungen thunlichst vermieden werden.

8. Die ganze Anlage sowie die Motorwagen sind mit entsprechenden Blitzschutzvorrichtungen zu versehen.

9. Die elektrische und motorische Einrichtung der Fahrbetriebsmittel ist thunlichst ausserhalb des Wagenkastens, jedenfalls aber derart anzubringen, dass die Fahrgäste mit stromführenden Theilen nicht in Berührung kommen können.

Die für die Leitung der Bewegungen des Wagens zu construierenden Schaltkurbeln, ferner die Nothausschalter, sowie alle anderen oberhalb des Fussbodenplanums befindlichen Apparate und Leitungen, welche zu Motorzwecken dienen, sollen derart eingerichtet sein, dass sowohl Fehlgriffe durch das Bedienungs-

personale, als auch eine Bethätigung durch Unberufene so viel als thunlich ausgeschlossen bleiben.

Insbesondere sollen die zu handhabenden Kurbeln, Hebeln, Griffe u. s. w. nur dann aufgesteckt oder abgenommen werden können, wenn die Einrichtung stromlos gestellt ist.

10. Die elektromotorisch ausgerüsteten Fahrbetriebsmittel müssen ausser mit den übrigen vorgeschriebenen Bremsvorrichtungen auch auf rein elektrischem Wege mittelst eines einzigen Griffes rasch und sicher gebremst werden können.

Die elektrische Bremsvorrichtung ist mit hinreichend vielen, entsprechend abgestuften Schaltstellen auszurüsten, damit dieselbe sowohl als Haltebremse, wie auch insbesondere als Gebrauchsbremse benützt werden kann. Dieselbe darf in ihrem Stromwege weder Abschmelzsicherungen, noch automatische Maximalausschalter haben und muss das ganze Gewicht des Motorwagens als Adhäsionsgewicht ausnützen.

Werden auch Anhängewagen verwendet, so sind dieselben in der Regel in die elektrische Bremsung mit einzubeziehen.

11. Die Endpunkte des Bahnnetzes sind nach Bedarf untereinander und mit der Kraftstation in telephonische Verbindung zu bringen.

Fahrbetriebsmittel. An neuen Fahrbetriebsmitteln sind zunächst mindestens anzuschaffen:

17 zweiachsige Motorwagen mit zwei Motoren von mindestens je 15 *PS* Leistungsfähigkeit und einem Fassungsraume für mindestens 34 Personen, ferner zwei Montagewagen und ein Salzstreuwagen.

Aus den vorhandenen, für den elektrischen Betrieb entsprechend umzugestaltenden Personenwagen sind 14 zweiachsige Anhängewagen beizustellen.

Alle Fahrbetriebsmittel haben derart kräftige Handbremsen zu erhalten, dass diese letzteren allein bei einer Geschwindigkeit von 12 *km* per Stunde den Stillstand der Fahrbetriebsmittel auf 10 *m* Länge bewirken können.

Ferner muss es möglich sein, mittelst nur zweier Griffe die Wirkungen der elektrischen Bremse und der Handbremse zu vereinigen, um auf diese Weise den Wagen fast augenblicklich bis zum Gleiten bremsen zu können. Damit dies auch bei ungünstigem Schienenzustande ermöglicht wird, ist eine gut functionierende Sandstreuung einzurichten und ist für entsprechende Sanddepôts längs der Strecke vorzusorgen.

Die Pläne für sämmtliche Fahrbetriebsmittel unterliegen der Genehmigung des k. k. Eisenbahnministeriums und sind für diese Vorlagen die diesbezüglich im k. k. Eisenbahnministerium einzuholenden Vorschriften zu beachten.

Abgesondert von der Vorlage der vorbezeichneten Pläne sind überdies, und zwar gleichzeitig mit den Projectsplänen der mitzubenützenden Strassenobjecte und für den Oberbau des Bahnnetzes, schematische Skizzen der Fahrbetriebsmittel vorzulegen, welche die erforderlichen Angaben über die grösste Breite, Höhe und Länge, sowie über die Achsdrücke und Achsentfernungen der Fahrbetriebsmittel enthalten.

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**K. k. Technische Hochschule in Wien.** Das Rectorat gibt bekannt, dass bei dem elektrotechnischen Institute der k. k. technischen Hochschule in Wien mit 1. März 1901 eine Assistentenstelle zur Besetzung kommt. Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Jahresremuneration von 1400 K verbunden ist, erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei Jahre verlängert werden. In besonders rücksichtswürdigen Fällen kann eine nochmalige Verlängerung der Verwendung auf weitere zwei Jahre stattfinden. Bewerber um diese Stelle, welche, falls sie absolvierte Hörer einer technischen Hochschule sind, die II. Staatsprüfung mit Erfolg abgelegt haben müssen, wollen ihre, an das Professorencollegium der k. k. technischen Hochschule in Wien zu richtenden documentierten Gesuche unter Anschluss eines curriculum vitae, ferner des Heimatscheines und eines Wohlverhaltungszeugnisses bis 20. Februar 1901 bei dem Rectorate der k. k. technischen Hochschule in Wien einbringen. Es wird hiebei bemerkt, dass zufolge des Gesetzes vom 31. December 1896, R. G. Bl. Nr. 8 ex 1897, den Assistenten der technischen Hochschulen, soferne sie die österreichische Staatsbürgerschaft besitzen, und allen geforderten Qualificationsbedingungen entsprechen, der Charakter von Staatsbeamten zukommt.

**Die Elektrotechnische Lehr- und Untersuchungs-Anstalt des Physikalischen Vereins zu Frankfurt am Main** veranstaltet alljährlich einen selbständigen einwöchentlichen Cursus über Anlage und Prüfung von Blitzableitern. Der Zweck dieses Cursus besteht darin, Mechaniker und jene selbständigen Gewerbetreibenden, welche sich mit der Herstellung von Blitzableitern beschäftigen, in gemeinverständlicher Weise mit den wissenschaftlichen und technischen Grundsätzen bekannt zu machen, welche zur sachgemässen Herstellung dauernd zuverlässiger Blitzableiter und zur sicheren Prüfung der Zuverlässigkeit derselben unbedingt erforderlich sind. Der Cursus 1901 findet in der Woche vom 11. bis 16. März und eventuell vom 18. bis 23. März im Institut des Physikalischen Vereins, Stiftstrasse 32, statt. Der Unterricht wird ertheilt von dem als Autorität auf dem Gebiete der Blitzableiter-Technik bekannten Physiker, Herrn Dr. Nippoldt. Das Honorar für den Unterricht beträgt 30 Mk. Anmeldungen sind an den Leiter der Elektrotechnischen Lehranstalt des Physikalischen Vereins, Herrn Dr. C. Déguisne, Frankfurt a. M., Stiftstrasse 32, zu richten.

## Ausgeführte und projectirte Anlagen.

### Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Abbazia.** Die „Zeitschr. des Vereines D. Ingr." Nr. 4, 1901, enthält eine Beschreibung des dortigen Elektricitätswerkes, der wir nachstehende Daten entnehmen.

Infolge der Ausdehnung des mit elektrischem Strome zu versorgenden Gebietes und weil ein Maschinenhaus inmitten des Ortes nicht errichtet werden durfte, konnte der Strom nicht unmittelbar von dem etwa 1600 *m* von den Hauptverbrauchspunkten entfernten Krafthause aus vertheilt werden, und wurde daher eine Unterstation mit einer Accumulatorenbatterie errichtet. Das Krafthaus erzeugt Gleichstrom, der im Dreileiternetz mit einer Spannung von $2 \times 150$ *V* vertheilt wird.

Das Maschinenhaus liegt am Meere in der Gemeinde Veprinaz. Zu ebener Erde enthält es die Räume für Kessel und Maschinen, die durch einen Raum getrennt sind, in welchem die zum Antriebe der Pumpe bestimmte Dampfmaschine untergebracht ist. Im ersten Stock befinden sich die Wohnungen des Betriebsleiters und des Maschinisten, die Bureaux und Magazinräume. Der Schornstein von 1·6 *m* innerem Durchmesser und 40 *m* Höhe ist nach aussen hin viereckig und mit blinden Fenstern, in seinem oberen Theile mit einer Schieferdeckung und einer Holzgallerie versehen, wodurch er den Charakter eines Villenthurmes erhält.

Der Maschinenraum ist 20 *m* lang und 12·5 *m* breit, also hinreichend, um 4 Dampfmaschinen von je 100 *PS* aufzunehmen. Das Kesselhaus hat 14 *m* Länge und 12·5 *m* Breite; es reicht für 4 Dampfkessel von je 120 $m^2$ Heizfläche aus. Der Kesselraum ist mit dem darunter liegenden Kohlenmagazin durch einen Aufzug verbunden, sodass die zu Schiff ankommenden Kohlen von der sich ins Meer erstreckenden Mole auf kürzestem Wege in das Kesselhaus gelangen können.

An das Kesselhaus ist ein 100 $m^3$ fassender Behälter angebaut, in welchen das von dem radialen 500 $m^2$ Bodenfläche bedeckenden Gebäude abfliessende Regenwasser geleitet wird; aus ihm wird der in der Anlage entstehende Verlust an Condensationswasser gedeckt.

Die Maschinenanlage umfasst nach dem ersten Ausbaue

2 stehende Verbund-Dampfmaschinen von je 100 *PS*,

2 Tischbein-Dampfkessel von je 120 $m^2$ Heizfläche,

1 liegende Eincylinder-Dampfmaschine von 25 *PS* zum Antriebe der Pumpe für die Condensation,

4 Gleichstrom-Dynamomaschinen von je 36.000 *W*, von denen je 2 von einer Dampfmaschine mittels Riemen angetrieben werden.

Die Dampfmaschinen- und Kesselanlage wurde von der Prager Maschinenbau-A.-G. (vorm. Ruston & Co.) in Prag geliefert.

Die Dampfmaschinen arbeiten, da als Kühlwasser in grösserer Menge nur Seewasser zur Verfügung steht, mit Oberflächencondensation bei einer Eintrittsspannung von 9 Atm. Sie leisten bei 150 Min.-Umdr. 100 *PS*. Die Cylinder haben Rundschiebersteuerung, die beim Hochdruckcylinder von einem Achsenregler beeinflusst wird. Die Cylinderdurchmesser betragen 300 und 450 *mm*, der gemeinschaftliche Hub 500 *mm*. Die Schwungräder, welche zugleich als Antriebscheiben dienen, sitzen beide auf einer Seite der Maschine. Die doppelt gekröpfte Kurbelwelle wird ausser von den beiden mit der Grundplatte vergossenen Lagern noch von einem dritten auf dem Fundamente stehenden Lager gestützt. Jede Maschine hat ihren eigenen Oberflächencondensator, welchem das dem Meere entnommene Kühlwasser durch eine von der 25pferdigen Dampfmaschine angetriebene

Circulationspumpe zugeführt wird. Der condensierte Dampf gelangt, nachdem er einen Oelabscheider durchströmt hat, in einen Behälter, aus dem er entweder durch eine Dampfspeisepumpe oder durch zwei Universal-Injectoren den Kesseln wieder zugeführt wird. In diesen Behälter mündet auch die von der höher liegenden Regenwassergrube herkommende Heberleitung, die den etwa 5% betragenden Verlust an Condensat ersetzt.

Die beiden zur Zeit aufgestellten Dampfkessel sind Tischbein-Kessel mit doppeltem Dampfraum. Die Heizfläche eines jeden Kessels beträgt 120 $m^2$, die Betriebsspannung $9\frac{1}{2}$ Atm. Der Unterkessel mit Flammrohren ist 4100 *mm* lang und hat 2000 *mm* Durchmesser. Die beiden Flammrohre haben 800 *mm* l. W. Der Röhren-Oberkessel hat 3300 *mm* Länge, 1900 *mm* Durchmesser und 90 Rauchrohre von 82 *mm* l. W. Die beiden Kesselkörper sind durch 2 Blechstutzen verbunden. In die Flammrohre sind Einrichtungen eingebaut, um eine lästige Rauchentwickelung zu verhindern.

Die vier zur Aufstellung gelangten Dynamos von 450 Umdrehungen per Min. haben 4 Pole und 2 Stromabnehmestellen und werden durch Riemen angetrieben. Sie stehen auf Spannschlitten. Der Anker ist mit Nuthen versehen, in welche die Ankerdrähte eingebettet sind. Die reichlich bemessenen Lagerschalen haben Ringschmierung.

Die elektrische Anlage ist von der Wiener Elektricitätsfirma Albert Jordan (Commandit-Gesellschaft für elektrische Anlagen) ausgeführt.

Zur Zeit werden von jeder der beiden Dampfmaschinen 2 Dynamo von je 36 *KW* mittelst Lederriemen angetrieben. Die Maschinen arbeiten je nach der Belastung mit einer Spannung von 300 bis 350 *V* auf die Aussenleiter des Schaltbrettes; für jede Maschine sind ein Ampèremesser, ein Voltmesser, 2 Sicherungen sowie ein selbstthätiger Minimalausschalter zur Vermeidung von Rückstrom vorgesehen. Am Schaltbrette sind ausserdem die nöthigen Vorrichtungen angebracht, um sowohl die Netzspannung als auch den gesammten gelieferten Strom messen zu können.

Mit der Unterstation ist das Krafthaus durch 2 Kabel von je 700 $mm^2$ Querschnitt verbunden, die zur unmittelbaren Speisung von etwa 3800 Glühlampen ausreichen. Jedes Kabel enthält ausserdem einen 1 *mm* starken Draht, welcher zur telephonischen Verbindung benützt wird. Das Schaltbrett der Unterstation trägt die Geräthe, die zur Ueberwachung und Messung der Accumulatorenbatterie und der Stromlieferung ins Netz erforderlich sind.

Die Accumulatorenbatterie besteht aus 180 Zellen für eine Leistung von 600 Amp.-Std. bei 200 Amp.-Entnahme, kann mithin 1200 Glühlampen zu 16 *NK* während dreier Stunden speisen. Die vorgeschriebene Lampenspannung von 150 *V* wird durch selbstthätige Zellenschalter unverändert erhalten. Die Batterie untertheilt die Maschinenspannung von 300 *V* in die Netzspannung von $2 \times 150$ *V*.

Vom Schaltbrette der Unterstation führen 4 Gruppen von Speiseleitungen sammt Controll-Leitungen zu den 4 Speisepunkten des Netzes. Das Leitungsnetz, für 5000 gleichzeitig brennende Glühlampen zu 16 *NK* oder deren Aequivalent bemessen, ist in der Hauptstrasse unterirdisch als Panzerbleikabel verlegt, während die Leitungen in den Seitenstrassen oberirdisch geführt sind. An den Punkten, wo die unterirdische Leitung in das Freileitungsnetz übergeht, sind eiserne Gittermaste verwendet. Der untere Theil der Masten, der zu einem gusseisernen Kasten ausgebildet ist, enthält die Bleisicherungen und die Schalter für die Strassenbeleuchtung. Die letztere besteht für Abbazia und Volosca aus 130 Glühlampen von 16 *NK* und aus 9 Bogenlampen von 1000 *NK*. Die letzte Strassenlampe ist von dem Krafthause 4100 *m* entfernt. Die gesammte Länge der unterirdisch verlegten Leitungen beträgt 42·8 *km*, jene der Freileitungen 20 *km*. An zahlreichen Stellen sind Blitzableiter angebracht. Bei sämmtlichen Querschnittsänderungen sind Abschmelzsicherungen vorgesehen, um zu hohes Anwachsen der Stromstärken zu verhindern.

Den bisherigen Entwickelungsgang des Elektricitätwerkes veranschaulichen die nachstehenden Angaben.

Es waren im Betriebe:

| | Anlagen | mit Lampen |
|---|---|---|
| Ende 1897 | 67 | 1903 |
| „ 1898 | 106 | 3091 |
| „ 1899 | 137 | 5171 |

Für 1900 wurden etwa weitere 1000 Lampen angeschlossen, denn die Bauthätigkeit in Abbazia ist sehr rege, und die in den beiden letzten Jahren entstandenen Neubauten sind ausnahmslos für elektrische Beleuchtung eingerichtet.

Die Anlage arbeitet seit der Inbetriebsetzung tadellos.

*b) Ungarn.*

**Hódmező-Vásárhely.** (Verlängerung der Concession für die Vorarbeiten der Hódmező-Vásárhelyer elektrischen Eisenbahn.) Der ungarische Handelsminister hat die der Actiengesellschaft für elektrische und communicationelle Unternehmungen für die Vorarbeiten der im Intravillan der Stadt Hódmező-Vásárhely projectierten, von der Station Hódmező-Vásárhely der kön. ung. Staatsbahnen über die Szegedergasse, dem Kossuthplatz, die Andrássygasse, den Jánosplatz, die Kállaygasse, den Széchényiplatz und die Csomorkányergasse bis zu den Ziegeleien, und vom Jánosplatz über den Szabadságplatz bis zur Ziegeleianlage an der Kutuserstrasse führenden normalspurigen elektrischen Eisenbahn ertheilte und bereits verlängerte Concession auf die Dauer eines weiteren Jahres erstreckt. *M.*

## Patentnachrichten.

### Aufgebote. *)

Classe.

Wien, am 1. Jänner 1901.

21 d. Déri Max, Ingenieur in Wien. — Neuerung an combinierten Gleichstrom-Wechselstrom-Motoren: Ein Elektromotor hat zwei nur von Wechselstrom gespeiste und für verschiedene Polzahlen angeordnete Wickelungen auf der Feldarmatur und einen Anker, der für die eine Wickelung die Functionen eines Kurzschlussankers, für die andere die eines gewöhnlichen Collectorankers übernimmt, welche Anordnung dergestalt die Eigenschaften eines Inductions-Motors und eines Collector-Motors combiniert. — Angemeldet am 26. Juli 1899 als Zusatz zum Patent Nr. 2930.

21 f. Arno Riccardo, Professor in Mailand. — Glühkörper für Nernst'sche Lampen: Zum Zwecke symmetrischer Lichtvertheilung werden die Glühkörper in eine Form gebracht, welche der offenen oder geschlossenen Mehrphasenstrom-Verkettung entspricht, und mit einer Anzahl von Anschlussklemmen versehen, welche gleich ist der Anzahl der vorhandenen Hauptleitungen. — Angemeldet am 13. October 1899.

Wien, am 15. Jänner 1900.

21 h. Wahlström Emil Alfred, Ingenieur in Cannstatt. — Anlasser für elektrisch betriebene Fahrstühle: Gekennzeichnet durch einen vom Steuerstrom gespeisten Hilfsmotor, welcher einen in die Schenkelwickelung des Hauptmotors eingeschalteten Stromwender mittelst einer Kurbel oder dergl. entsprechend einstellt und eine drehbare Contactbürste, welche auf einem Contactbogen für den Anlasswiderstand schleift, mit einem Wendegetriebe kuppelt, welches vom Hilfsmotor selbst in stetig gleicher Drehrichtung angetrieben wird, so dass der Anlasswiderstand bei fortschreitender Drehung des Hilfsmotors allmählich ausgeschaltet und bei erfolgtem Kurzschluss der Ankerstrom des Hilfsmotors selbstthätig unterbrochen wird, während die erwähnte Kuppelung durch einen vom Steuerstrom erregten Magneten in der Verschlusslage gehalten und erst bei Unterbrechung des Steuerstromes ausgelöst wird, worauf nun die Contactbürste selbstthätig in die Anfangsstellung zurückgeht und den Hauptmotor ausschaltet. — Angemeldet am 5. August 1899.

26 d. Fitzlaff Carl, Monteur in Berlin. — Elektrischer Gasfernzünder: Bei einem elektrischen Gasfernzünder mit zwei gesondert erregten Spulen ist der Anker der Zündspule in grösserer Entfernung vom Kerne derselben angeordnet als der Anker der Löschspule von dem Kerne der letzteren. — Angemeldet am 18. März 1899.

35 a. Prokopec Karel, Fabrikant in Prag. — Anlasser für Personenaufzüge mit hydraulischem oder elektrischem Antrieb: Für jedes Stockwerk ist, um eine gemeinsame Achse drehbar, je ein in seiner Hochlage

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe

festgehaltenes Segmentgewicht angeordnet, welches nach Bethätigung des zugehörigen Stockwerktasters zufolge elektromagnetischer Auslösung herabfällt und hiedurch das Anlassen des Motors und die Hubbegrenzung des Fahrstuhles im betreffenden Stockwerke bewirkt. Ein besonderes Segmentgewicht leitet beim Drücken eines zugehörigen Tasters das Senken des Fahrstuhles und das Wiederanheben des jeweilig zur Fahrstuhlbeförderung in ein bestimmtes Stockwerk verwendeten Segmentgewichtes ein. — Angemeldet am 27. Juli 1899.

54 d. Veillard Charles, Elektrotechniker in Paris. — Anzeigevorrichtung mit beliebig ein- und ausschaltbaren elektrischen Glühlampen: Das in Lichtschrift zu erzeugende Muster ist auf einer Seite einer aus Isoliermaterial bestehenden Platte, auf deren anderer Seite eine leitende Platte befestigt ist, durch Metalllamellen nachgebildet, welche mit der leitenden Platte durch Nieten, die durch die Isolierplatte hindurchgehen, verbunden sind, wobei die aus der leitenden Platte, der Isolierplatte und den Metalllamellen bestehende Patrone mit der leitenden Platte an einer mit je einem Pole jeder Lampe verbundenen zweiten leitenden Platte, dagegen mit den Metalllamellen an mit den anderen Polen der Lampen verbundenen Contacten anliegt. Die Contacte werden durch Metallröhren gebildet, die in einer Isolationsmasse eingelassen sind und in denen durch eine aus leitendem Material bestehende Feder eine Metallkugel theilweise aus der Röhre herausgedrückt wird, zum Zwecke, die Patrone zwischen der Platte und den Contacten leicht hin- und herschieben zu können. — Angemeldet am 1. Juni 1900.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Wagenbauanstalt und Waggonfabrik für elektrische Bahnen (vormals W. C. F. Pusch) Actiengesellschaft in Hamburg.** Dem Rechenschaftsberichte für das am 30. September v. J. beendete Geschäftsjahr entnehmen wir das Folgende. Die ungünstigen finanziellen und politischen Verhältnisse, die eine Depression auf fast allen Gebieten hervorriefen, haben auch auf die Unternehmungen der Gesellschaft nachtheilig eingewirkt, da die durch diese Verhältnisse verursachte Zurückhaltung seitens des Geldmarktes besonders schädigend für die Beschaffung von Mitteln für die Neuanlagen von Bahnen u. s. w. wirkte. Sehr ungünstig wirkten die bis Mitte des Jahres andauernde stete Steigerung der Rohmaterialien und Kohlenpreise, sowie die langen Lieferzeiten, welche die Werke beanspruchten. Dies veranlasste den Vorstand, um die von ihm regelmässig verlangten kurzen Lieferzeiten annehmen zu können, ein grösseres Lager zu halten, welches infolge des plötzlichen Rückganges der meisten Rohmaterialienpreise mit Verlust in die Jahresbilanz eingestellt werden musste. Das Automobilgeschäft hat den an dasselbe gestellten Erwartungen ebenfalls nicht ganz entsprochen, zunächst weil infolge der allgemein ungünstigen Finanzlage der Absatz ein beschränkter war, dann weil immer nur Anforderungen gestellt wurden, deren Construction und Durchführung erhebliche Kosten und Zeit in Anspruch nahm und die fabricationsmässige Anfertigung solcher Fahrzeuge verhinderte. Die jetzt fertigen Constructionen sowohl im eigenen Werke als auch bei der Motorfahrzeug- und Motorenfabrik Actien-Gesellschaft, Berlin-Marienfelde, bei welcher die Gesellschaft betheiligt ist und sich die Lieferung der eigenen Fabrikate gesichert hat, sind derartige, dass ein gutes Absatzgebiet für die Zukunft gesichert ist. Die Betheiligung bei der Waggonfabrik Georges F. Milnes & Co. Ltd. lässt einen guten Gewinn für das Geschäftsjahr 1900/1901 erwarten, ausserdem erweist sich dieselbe auch insofern nutzbringend, als seit September v. J. dauernd grössere Aufträge von dieser Firma eingelaufen sind. Nachdem sich die englischen Geschäftsfreunde von der Güte der von der Gesellschaft hergestellten Fabrikate überzeugt haben, steht die Verwaltung vor dem Abschlusse eines regelmässigen grossen Lieferungsgeschäftes. Der Vorstand hat eine schwere Zeit, welche den diesjährigen Abschluss stark beeinflusste, überwinden müssen, hat aber die feste Zuversicht, dass die gesunde Basis, auf der das verhältnismässig noch junge Unternehmen aufgebaut ist, sowie das reiche Absatzgebiet nur das Beste für die Zukunft erwarten lassen. Nach Abzug sämmtlichen Aufwandes für Reparaturen und Modelle, ferner nach Abschreibungen insgesammt von 75.552 Mk. (i. V. 66.310 Mk.) beträgt der Reingewinn 137.905 Mk. (i. V. 285.627 Mk.), dessen Verwendung in folgender Weise vorgeschlagen wird: 6029 Mk. (i. V. 13.833 Mk.) zum Reservefonds, 8592 Mk. zu Tantièmen an Vorstand und Beamte, 100.000 Mk. zu 4% Dividende (i. V. 9%) auf 2,500.000 Mk. Actien und 20.000 Mk. zu 4% Dividende für ein halbes Jahr auf 1,000.000 Mk. neue Actien. Restliche 3203 Mk. (i. V. 7312 Mk.) sollen auf neue Rechnung vorgetragen werden.

## Vereinsnachrichten.

### Chronik des Vereines.

28. Jänner. — Sitzung des Reorganisations-Comité.

30. Jänner. — Vereinsversammlung. Baurath Köstler eröffnet die Sitzung mit folgender Erklärung: „Sehr geehrte Herren! Ihr Präsidium ist gegenwärtig nahezu verwaist. Der Präsident Hofrath von Volkmer ist bekanntlich vor einigen Tagen verschieden, nachdem kurze Zeit vorher der Vice-Präsident Director Kolbe vom Tode ereilt worden ist, und Vice-Präsident Director Frisch ist krank.

Damit in der Leitung der Vereinsgeschäfte keine Stockung eintritt, hat sich Ihr Ausschuss auf Grund der Vereinsstatuten bestimmt gefunden, bis zur nächsten General-Versammlung einen Vice-Präsidenten zu wählen. Diese Wahl ist auf mich gefallen. Indem ich mir erlaube, mich Ihnen vorzustellen, theile ich mit, dass sich das Comité, welches Sie vor Kurzem gewählt haben und das bestimmt ist, die Reorganisation des Vereines vorzubereiten, constituiert hat und dass Ingenieur Herr F. Ross zu dessen Obmann, Director M. H. Hartogh zum Obmann-Stellvertreter und Secretär Dr. H. Horten zum Schriftführer gewählt wurden.

Nachdem sonst keine geschäftlichen Mittheilungen vorliegen, bitte ich den Herrn Ingenieur Ross das Wort zu ergreifen".

Ingenieur Ross hält einen Nachruf für den verstorbenen Elektrotechniker Z. Th. Gramme*).

Hierauf spricht Ingenieur Josef Löwy über „Elektrische Untergrundbahnen". Dieser Vortrag und die daran anschliessende Discussion wird in einem der nächsten Hefte des Vereinsorganes erscheinen.

4. Februar. — Sitzung des Reorganisations-Comité.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 20. Februar l. J. im „Urania-Theater", I. Wollzeile 34, um 7 Uhr abends, statt.

Vortrag des Herrn Walter Lubach, Ingenieur der Firma Jordan & Treier, Commanditgesellschaft, über: „Die Verwendbarkeit des Elektromotors in der Praxis". (Mit zahlreichen Skioptikon-Bildern.)

Gäste, auch Damen willkommen.

Die Vereinsleitung.

*) Der Nachruf ist im Hefte Nr. 6 veröffentlicht worden.

**Schluss der Redaction: 12. Februar 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 8. WIEN, 24. Februar 1901. XIX. Jahrgang.

***Bemerkungen der Redaction:** Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E., Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

## INHALT:

Elektrische Zugsbeleuchtung, System Dick, der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien, in Anwendung auf Einzelwagen-Beleuchtung. Von Emil Dick (Fortsetzung) . . . 89
Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung 1900. Von Ingenieur A. Haussegger (Fortsetzung) . . . 95
Die wirthschaftlichen Vortheile des elektrischen Betriebes bei Vollbahnen . . . 97

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes . . . 98
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . 98
Patentnachrichten . . . 99
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . 99
Fragekasten . . . 100
Vereinsnachrichten . . . 100

## Elektrische Zugsbeleuchtung, System Dick, der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien, in Anwendung auf Einzelwagen-Beleuchtung.

Von **Emil Dick**, Ingenieur.

(Fortsetzung.)

### Dynamomaschine.

Dieselbe ist aus Fig. 2 u. 3, als eisenumschlossene Type, ersichtlich. Die maximale Leistung beträgt 30 *A* und 45 *V* bei einer Tourenzahl von 400 bis 1600 p. M. Der Antrieb der Dynamo erfolgt durch einfache Zahnradübersetzung im Verhältnisse von 1 : 3 von der Waggonachse aus; das Stirnrad ist aus Stahlguss verfertigt und sind die Zähne aus dem Vollen geschnitten, um ein ruhiges Eingreifen zu erzielen. Zum Schutze gegen das Eindringen von Fremdkörpern, Staub und dergleichen sind die beiden Räder in einem Schutzkasten eingeschlossen, welcher zur Verminderung der Abnützung der Zähne theilweise mit consistentem Fett gefüllt ist.



Fig. 2.

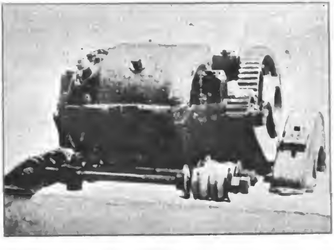


Fig. 3.

Den beständigen Erschütterungen, welchen die Dynamomaschine auf den Schienenstössen ausgesetzt ist, wurde durch reichliche Dimensionierung der Lager und breite Schmiernuthen in denselben Rechnung getragen, so dass das zur Verwendung kommende Schmier-Material leicht Zugang zwischen die sich reibenden Flächen findet. Die Schmierung ist eine continuierliche, ein Nachfüllen der Reservoire findet monatlich nur einmal statt.

Bemerkenswerth ist ausserdem die vollständige Umhüllung der Waggonachse durch das Maschinengehäuse; auf Grund dessen wird der Zutritt von Flugsand und dergl. zu den Lagern vermieden.

Die Dynamo hat vier Pole, die Magnetschenkel sind an das Gehäuse angegossen, während die Polschuhe mit je einem Bolzen an das Gehäuse befestigt sind; Schraubensicherungen verhindern ein Losgehen der Bolzen. Auf den vier Magnetkernen sitzen die Magnetisirungsspulen, bei welchen die Isolation der Wickelungen gegen das Gestell besonders reichlich bemessen ist. Die Magnetspulen, Armatur und Bürsten sind an dem Gehäuse vollständig eingeschlossen, so dass keine fremden Substanzen in die Maschinen gelangen können und Beschädigungen völlig ausgeschlossen erscheinen. Die Aufhängung der Dynamo ist ähnlich von Tramwaymotoren; die Maschine ist einerseits auf der Wagenachse gelagert, andererseits, sei es am Truck oder am Wagengestell, mittelst Gummipuffern federnd

aufgehängt. Die Aufhängebolzen sind mit je zwei Gelenken versehen.

Die Armatur besteht aus einem Nutenanker mit Trommelserienwickelung; die Abnahme des Stromes erfolgt am Collector von zwei im Winkel von 90° zu einander liegenden Stellen mittelst Kohlenbürsten, deren Halter in der Rotationsrichtung unverschiebbar angeordnet sind. Die Bürsten selbst sind in cylindrisch gestalteten Haltern untergebracht, welch letztere von Aussen leicht zugänglich sind und ein bequemes Nachstellen resp. Auswechseln der Bürsten gestatten. Die Tourenzahl von 1600 pro Minute der Armatur entspricht ungefähr einer Zuggeschwindigkeit von 93 *km* pro Stunde. Das Gewicht der Dynamo incl. Zahnräder, Schutzkasten und Aufhängvorrichtung beträgt 380 *kg*.

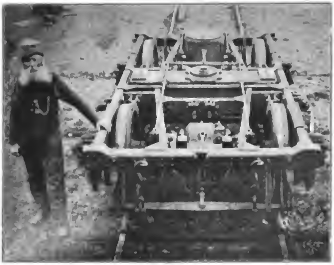


Fig. 4.

Die Regulierung der von der Dynamomaschine abgegebenen Spannung und Stromstärke erfolgt durch selbstthätige Veränderung der Erregerstromstärke. Die Bürsten arbeiten völlig funkenfrei, trotzdem das magnetische Feld der Dynamo bei hoher Zuggeschwindigkeit eine grosse Schwächung erfährt und die Bürsten sich in der neutralen Linie befinden.

In Fig. 4 ist die in einem Drehgestell einmontierte Dynamo dargestellt.

### Apparatenschrank.

Im Apparatenschranke sind alle für die Schaltung und Regulierung erforderlichen Apparate enthalten und zwar unterscheiden wir, wie aus der Abbildung Fig. 5 des geöffneten Schrankes hervorgeht, in demselben einen selbstthätigen Schaltapparat, einen Regulator und zwei Relais, welche der Reihe nach noch erläutert werden sollen.

Der Schrank selbst bleibt während des Verkehrs des Wagens verschlossen und braucht nur bei einer abzuhaltenden Revision geöffnet zu werden. Auf der Apparatenthüre sind die Betriebsvorschriften nebst einer Patentliste der Firma: Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht angebracht.

Die mit einem Drahtnetze abgeschlossenen Oeffnungen in der Thüre dienen zur Ventilation. Direct unterhalb des Schrankes ist ein Umschalter befestigt, welcher zwei Schlüssellöcher aufweist, die dem Zugbegleitungspersonal zugänglich sind. Die Bedienung von Seiten dieses Personales beschränkt sich einzig und allein auf den Umschalter, und zwar werden mittelst Normal-Lichtschlüssel die erforderlichen Schaltungen, welche auf das Brennen und Auslöschen der Glühlampen, wie auf die Fahrt und Stillstand Bezug haben, besorgt.

Unterhalb des Umschalters sind in einem Kästchen die nöthigen Bleisicherungen für die Dynamo und Batterien untergebracht, während die Glühlampensicherungen sich auf der oberen Stirnseite des Apparatenschrankes befinden. Rechts vom harthölzernen Schranke bemerken wir noch eine Blechverschalung, innerhalb welcher die im Schaltungsschema Fig. 11 angeführten Widerstände auf einer runden Blechtrommel liegen.



Fig. 5.

Die äusseren Dimensionen des Apparatenschrankes sind: Höhe = 750 *mm* total, Breite 550 *mm* und Tiefe 185 *mm*; das Gewicht des completen Schrankes beträgt ca. 34 *kg*.

**Automatischer Schaltapparat, Fig. 6 und 7.**

Derselbe dient einestheils als Umschalter, um die Pole der Dynamo je nach ihrer mit der Fahrtrichtung wechselnden Lage mit denjenigen der Batterien in Uebereinstimmung zu bringen, gleichzeitig aber auch als selbstthätiger Ein- und Ausschalter zur Zu- und Abschaltung der Dynamo an die Batterien, resp. Glühlampen, anderentheils aber auch dazu, um bei ausgeschalteter Dynamo einen Widerstand, welcher in der Zuleitung zwischen Dynamo und Glühlampengruppe liegt, kurz zu schliessen oder denselben bei eingeschalteter Dynamo einzuschalten.

Der Apparat besteht aus einem, aus fünf Wickelungen gebildeten Solenoïd, welches auf einer Grundplatte befestigt ist. Oberhalb des Solenoïdes ist ein doppelarmiger Hebel drehbar gelagert, an dessen beiden Enden Zugstangen angelenkt sind, von welchen die links gelegene einen weichen Eisenkern trägt, der bei horizontaler Lage des doppelarmigen Hebels in der Mitte des Solenoïdes sich befindet. Der verticale Weg,

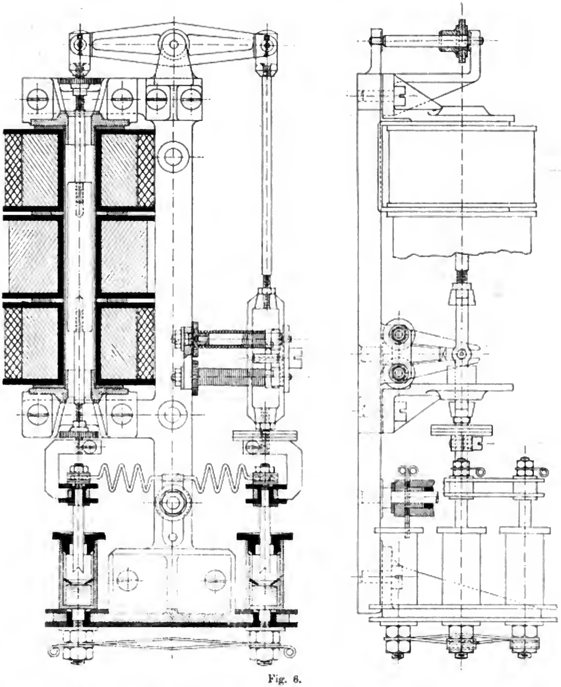


Fig. 6.

den der Eisenkern nach beiden Seiten zurücklegen kann, wird durch Arretiermuttern begrenzt, und zwar befinden sich dieselben ober- und unterhalb der Stirnflächen des Solenoïdes.

Die rechts gelegene Zugstange trägt einen rechteckigen Rahmen, in welchem eine Walze gelagert ist; ein an dieser Stange angebrachtes Gegengewicht bezweckt die genaue Ausbalancierung des ganzen Gestänges.

Auf der unteren Seite des Apparates befindet sich die Contactvorrichtung. Diese besteht einestheils aus sechs Quecksilbernäpfen, welche isoliert auf einem Winkel sitzen, anderntheils aus ebensovielen Contactstiften, die an der linken und rechten Zugstange gelegen und in Traversen isoliert befestigt sind.

Die Ableitungen von den Contactstiften erfolgen mit Hilfe von äusserst flexiblen Kupferkabeln; diese sind in Lockenform gewickelt und endigen in Ableitungsösen zur Vermittelung eines guten Contactes.

Zur centrischen Führung der sechs Contactstifte in den zugehörenden Contactnäpfen dienen aus Isoliermaterial hergestellte Abschlussdeckel, welche in die Näpfe hineingeschraubt sind. Letztere sind innen mit Isolierröhren ausgekleidet, so dass bei der Stromunterbrechung kein Flammenbogen zwischen der Wandung des Contactgefässes und den Contactstiften auftreten kann; ausserdem erhalten die Contactgefässe einen trichterförmigen Zwischenboden, um das Schleudern des Quecksilbers zu reducieren.

In der Ruhelage des Apparates steht der doppelarmige Hebel horizontal. Diese Lage wird durch die

Vorrichtung hervorgerufen, die aus dem bereits erwähnten rechteckigen Rahmen mit darin gelagerter Walze besteht, auf welche in entgegengesetzter Richtung zwei einarmige, mit Spiralfedern versehene Hebel pressen, deren Weg durch eine zwischen den Hebeln befindliche Anschlagsäule begrenzt ist.

Infolge dieser Anordnung tritt, je nachdem die Zugstange nach auf- oder abwärts bewegt wird, der eine oder der andere der federnden Arme in Action und ist bestrebt, den Eisenkern in seine Mittellage zurückzuführen, in welcher er auch, wenn keinerlei Kräfte auf denselben wirken, gehalten bleibt.

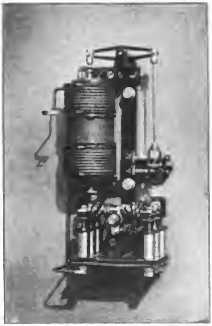


Fig. 7.

Um nun den Apparat auf die bestimmte Spannung einzuregulieren, dienen Muttern mit gekerbtem Rande, die sich ungefähr in der Mitte des Apparates befinden, mit welchen die Spiralfedern entsprechend gespannt werden können.

Es erübrigt noch, die Schaltung der auf dem Solenoïd gelegenen fünf Wickelungen zu besprechen.

Die mit einfacher Schraffierung in Fig. 6 im Schnitt angegebenen Wickelungen bestehen aus dünnem, isolierten Kupferdraht, während die mit gekreuzter Schraffierung gekennzeichneten Wickelungen den Hauptstrom leiten.

Die beiden Hauptstromspulen sind in Serie geschaltet, ebenso die unter diesen Wickelungen befindlichen Zuschaltespulen, und es ist die Stromrichtung in beiden einander entgegengesetzt, was auch bei den Hauptstromwickelungen der Fall ist; endlich ist die in der Solenoïdmitte gelegene Wickelung in Serie mit einem Widerstand und einer Relaiswickelung geschaltet und sind die Enden mit den Batterien verbunden. Die mittlere Spule polarisiert somit den Eisenkern.

Aus dem Schema Fig. 11 geht ferner hervor, dass die Zuschaltespulen unter Zwischenschaltung eines Widerstandes und einer Relaisspule an die Bürsten der Dynamo angeschlossen sind.

Gelangt der Zug in Bewegung, so wird entsprechend der Zugrichtung ein Strom in der Dynamo erzeugt, welcher durch die soeben erwähnten Wickelungen fliesst. Nehmen wir an, dass die Stromrichtung der unteren Zuschaltspule mit der in der Solenoïdmitte gelegenen Spule übereinstimmt und demzufolge der Strom in der oberen Zuschaltspule entgegengesetzt der mittleren Wickelung fliesst, so resultiert aus der Summe der Ampèrewindungen eine Verschiebung des Eisenkernes nach unten.

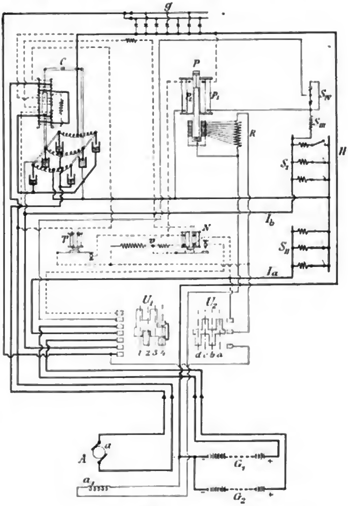



Fig. 11.

In dem Momente, in welchem der Contact von der Dynamo mit den Batterien, resp. Glühlampen hergestellt wird, durchfliesst auch der Hauptstrom die dicken Wickelungen, wodurch die Anziehungskraft des Solenoïds entsprechend der Stärke des Hauptstromes vergrössert wird, was ein vollständiges Eintauchen der Contactstifte in den zugehörenden Näpfen verursacht.

Fährt der Zug der früheren Richtung entgegengesetzt, so findet eine Verschiebung nach aufwärts statt, wobei die an der rechts gelegenen Zugstange befindlichen Contactstifte in Thätigkeit treten.

Beim Anhalten des Zuges vermindert sich die Tourenzahl der Dynamo, wodurch die von derselben abgegebene Stromstärke auf Null sinkt, um weiter folgend einen geringen entgegengesetzten Werth zu erreichen. Da die Stromrichtung durch die Hauptstromspulen sich verändert hat, ist die Summe der effectiv auf den Eisenkern wirkenden Ampèrewindungen, der Grösse des Rückstromes entsprechend, geringer; infolge-

dessen überwiegt nunmehr die Gegenkraft der oberen Spiralfeder die Anziehungskraft des Solenoïds, wodurch die Verbindung der Dynamo mit den Batterien unterbrochen wird.

Nachträglich muss noch angeführt werden, dass bei der Contactvorrichtung die äusseren Quecksilbernäpfe kreuzweise verbunden sind. Alle sechs Contactstifte, wie auch die sechs Näpfe sind von genau gleicher Grösse, jedoch sind die in den mittleren Näpfen befindlichen Zwischenböden höher gelegen, als in den vier äusseren. Die Näpfe sind bis zum unteren Rand der Zwischenböden mit Quecksilber gefüllt; bei horizontaler Lage des doppelarmigen Hebels tauchen die mittleren Contactstifte demzufolge in's Quecksilber, um den Widerstand $S_1$ kurz zu schliessen, während in dieser Lage des Hebels die vier äusseren Contactstifte mit den zugehörenden Näpfen keine Verbindung bewerkstelligen.

Bei der Einschaltestellung wird der Contact in einem der mittleren Näpfe aufgehoben und der Widerstand $S_1$ eingeschaltet.

Die Frage der Funkenbildung an den Contactstellen verdient besprochen zu werden. Beobachtungen haben gezeigt, dass die an den Unterbrechungsstellen auftretenden Funken harmlos sind. Nachdem die Grösse der Funkenbildung von der an der Unterbrechungsstelle herrschenden Spannung abhängt, diese aber mit Hilfe der einstellbaren Spiralfedern auf ein Minimum reguliert werden kann, haben sich thatsächlich die Quecksilbercontacte trotz unausgesetzten Arbeitens ausgezeichnet bewährt.

**Automatischer Regulator P. Fig. 5 und 11.**

Der Apparat arbeitet als selbstthätiger Regulator, damit bei variabler Tourenzahl der Dynamo die von dieser an die Batterien resp. Glühlampen abgegebene Stromstärke in den zulässigen Grenzen verbleibt, und zwar beeinflusst derselbe die Erregerstromstärke der Dynamo durch Veränderung des Widerstandes des Erregerstromkreises.

Bei ausgeschalteten Lampen und während der Fahrt functioniert der Regulator auf eine an die Batterie abgegebene, constante Stromstärke, bis dass die Zellenspannung einen Werth von 2·5—2·6 *V* erreicht hat. In der weiteren Betriebsperiode hält der Regulator eine Klemmenspannung von 2·2—2·4 *V* pro Zelle aufrecht, um ein den Accumulatoren schädliches Ueberladen zu vermeiden; in dem Falle halten sich dann innerhalb obiger Spannungsgrenzen die elektromotorischen Kräfte der Batterien, wie der Dynamomaschine das Gleichgewicht. In der dritten Periode wirkt der Regulator bei eingeschalteten Glühlampen auf eine an die Lampen abgegebene constante Stromstärke, resp. constante Spannung, bei welcher die eine Batterie unter Zwischenschaltung eines kleinen Beruhigungswiderstandes aufgeladen wird.

Da der Regulator jedoch nur von einem Theilstrome der Dynamo beeinflusst wird, so kann durch Parallelschalten von Widerständen zur Regulatorwickelung mit Leichtigkeit jede erforderliche Stromstärke erzielt werden, welche die Dynamo in Abhängigkeit vom Fahrplane, der Grösse der Batterien, sowie auch der Anzahl und der Stärke der Glühlampen des Wagens entsprechend abgeben muss.

Was den constructiven Theil des Regulators*) anbetrifft, so besteht derselbe aus einem aus zwei Wickelungen gebildeten Solenoïd und ist die eine innere Wickelung aus vielen Windungen dünnen, isolierten Kupferdrahtes hergestellt, während die äussere Wickelung einen dicken Draht mit weniger Windungen aufweist.

Das Solenoïd, wie das unterhalb desselben gelegene Contactgefäss ist auf einem gegossenen, bronzenen Rahmen befestigt.

Das Contactgefäss selbst besteht aus einem mit vier Fenstern versehenen, metallischen Gehäuse, in welchem concentrisch zur Bohrung Contactscheiben mit dazwischen angeordneten Isolierscheiben aus Fiber gelagert sind; mittelst einer über den Scheiben angebrachten Mutter werden dieselben fest und dicht gegeneinander gedrückt.

Jede der aus Eisenblech bestehenden Contactscheiben ist mit Bezug auf ihre, aus einem der Fenster hervortretende Ableitungszunge gegen die vorhergehende um 90° versetzt, so dass jedes vierte Contactblech aus demselben Fenster hervorragt. Die Ableitungszungen sind zu Oesen ausgebildet; dieselben dienen zur Befestigung der Ableitungskabel, welche nach den entsprechenden Punkten des Regulierwiderstandes führen. Der ins Contactgefäss und zum Theil ins Solenoïd hineinragende, weiche Eisenkern trägt am unteren Ende eine cylindrische Hülse aus Isoliermaterial.

Um den Regulator in gebrauchsfähigen Zustand zu bringen, wird das Gefäss mit Quecksilber gefüllt, und zwar wird dieses mit Hilfe eines Trichters durch eine in der obersten Contactscheibe befindliche und durch eine Schraube verschliessbare Oeffnung gegossen.

Ist das Solenoïd stromlos, so nimmt der Eisenkern infolge seines Gewichtes die tiefste Lage im Contactgefäss ein, wobei das von der Isolierhülse verdrängte Quecksilber alle Contactlamellen kurzschliesst. Wird der Eisenkern ins Solenoïd hineingezogen, so sinkt demzufolge das Quecksilber, wobei allmählich Widerstand in den Erregerstromkreis der Dynamomaschine eingeschaltet wird.

Eine vorzügliche Dämpfung des Eisenkernes wurde durch Anbringung eines Wulstes am unteren Ende der Hülse erzielt, so dass ein Tanzen des Kernes während der Fahrt nicht stattfinden kann.

Bezüglich des stromdurchflossenen Solenoïdes soll noch bemerkt sein, dass die innerste Wickelung bei Stillstand des Zuges allein wirkt, wobei der Eisenkern ganz ins Solenoïd hineingezogen wird, um allen Regulierwiderstand in den Erregerstromkreis zur Verminderung des Wattverlustes einzuschalten; während der Fahrt tritt vorwiegend die äussere Wickelung in Thätigkeit und wird dieselbe bei Stromabgabe der Dynamo von einem Theilstrome durchflossen.

**Relais N. Fig. 5 und 11.**

Dasselbe bezweckt bei beendigter Ladung der Accumulatorenbatterien eine indirecte Verminderung der Klemmenspannung der Dynamo, indem das Relais den Regulator derart beeinflusst, dass derselbe nun als Spannungsregulator arbeitet und eine Spannung von 2·2—2·4 *V*, bezogen auf eine Zelle, aufrecht hält, wobei eine weitere Ladung der Batterien nicht mehr stattfindet. Im wesentlichen bildet der Apparat einen Elektromagneten mit einer Magnetisierungsspule, auf welcher

*) E. T. Z. 1900, H. 4.

zwei Wickelungen angeordnet sind. Sobald die Klemmenspannung während der Ladung ca. 2·5—2·6 V per Zelle erreicht hat, wird durch die Wirkung der inneren Wickelung ein Anker angezogen, der dann im selben Moment einen Contact herstellt, durch welchen nun auch die äussere Wickelung Strom empfängt.

Ueber den weiteren Zusammenhang soll später noch gesprochen werden; hier sei vorläufig nur noch bemerkt, dass das Relais erst bei beendeter Ladung der Batterien in Thätigkeit tritt, während der Stromabgabe der Dynamo an die Lampen hingegen abgeschaltet verbleibt.

**Relais T. Fig. 11.**

Diesem Relais fällt die Aufgabe zu, bei Stillstand des Zuges den Wattverlust im Erregerstromkreis der Dynamo auf ein Minimum zu reducieren.

In der Construction ist das Relais T ähnlich dem vorher beschriebenen. Ein an einer aus hartgewalztem Nickelin hergestellten Blattfeder befestigter Anker ist vor dem Polschuh eines runden Magnetschenkels angeordnet, welch letzterer eine Wickelung aus dünnem isolierten Kupferdrahte trägt. Zur Verstärkung der Anziehungskraft ist das Gestell in der Weise durchgebildet, dass Anker, Magnetschenkel und Gestell dem Verlauf der Kraftlinien den geringsten Widerstand bieten. Eine Contactfeder hat die Tendenz, den Anker vom Polschuhe zu entfernen, in welcher Ruhelage ein Contact bewerkstelligt wird, der bei angezogenem Anker unterbrochen wird. Die Wickelung dieses Relais ist unter Zwischenschaltung der Zuschaltespulen des automatischen Schaltapparates und eines Widerstandes, welch letzterer die Widerstandsveränderung des Stromzweiges bei Temperaturschwankungen compensiert, an die Bürsten der Dynamo angeschlossen. Die Functionen dieses Relais sollen mit der Wirkungsweise der Anlage eingehend behandelt werden.

**Umschalter U. Fig. 11.**

Der Umschalter hat im grossen Ganzen den Zweck, bei ausgeschalteten Glühlampen beide Batterien parallel zu schalten, so dass die Ladung derselben gleichzeitig erfolgt. Bei eingeschalteten Glühlampen jedoch ist die eine Batterie auf Ladung gebracht, während die andere zur Ausregulierung der an den Glühlampen herrschenden Spannung dient. In der darauffolgenden Nacht kehrt sich der Vorgang um, d. h. die letztere Batterie erfährt eine Ladung, während die erstere zur Ausregulierung dient.

Die constructive Durchführung des Umschalters erfolgte analog den Tramwaycontrollern, und zwar sind zwei Contactwalzen vorhanden, welche mit charakteristisch geformten Segmenten ausgestaltet sind.

In Fig 11 sind die beiden Walzen, in einer Ebene aufgerollt, dargestellt. Auf der linken Walze schleifen sieben Contactfinger, während auf der rechten deren drei sich befinden. Die Anschlüsse der Contactfinger gehen aus dem Schaltungsschema Fig. 11 hervor. Die Drehung der Walzen erfolgt von Hand mittelst Normal-Lichtschlüssel, wobei im Sinne des Uhrzeigers um je 90° gedreht werden muss, und sichert eine Schnappvorrichtung die präcise Einstellung der Contactwalzen für die bei einer vollständigen Drehung vorkommenden vier Lagen der Walzen. An beiden Walzen befindet sich ausserdem ein Sperrrad, welches in Verbindung mit einer Sperrklinke ein Drehen der Walze im unrichtigen Sinne verhindert.

Das linke Sperrrad zeigt auf der vorderen Stirnfläche in vier Feldern die aufeinanderfolgende Bezeichnung Dunkel-Licht-Dunkel-Licht, während das rechte Sperrrad mit Fahrt-Ruhe-Fahrt-Ruhe bezeichnet ist. Die ganze Contactvorrichtung befindet sich endlich in einem soliden metallischen Gehäuse, das eine Abschlussplatte besitzt, durch welche die beiden mit Nuten versehenen Mitnehmerdorne ragen; letztere dienen zur Aufnahme der Lichtschlüssel. Oberhalb der Mitnehmerdorne ist die Platte segmentförmig durchbrochen, damit die eine der obigen Bezeichnungen von aussen sichtbar wird.

**Accumulatorenbatterien $G_1$ $G_2$. Fig. 8, 9 und 11.**

Der Wagen ist mit zwei Batterien zu 18 Elementen ausgerüstet. Die Capacität der Batterien richtet sich natürlich nach der Anzahl und Stärke der Lampen, wie auch nach der Anzahl der geforderten Brennstunden. Gewöhnlich werden die Batterien derart bemessen, dass dieselben zusammen imstande sind, die Beleuchtung für die Dauer von sechs Stunden ohne Mitwirkung der Dynamo aufrecht zu erhalten. Für fahrplanmässig ver-



Fig. 8. Fig. 9.

kehrende Wagen genügt diese Capacität vollauf, jedoch ist es bei Wagen mit aussergewöhnlicher Bestimmung wie Hof- und Salonwagen, angezeigt, eine reichliche Reserve vorzusehen, weil der Fall nicht ausgeschlossen erscheint, dass der beleuchtete Wagen im Laufe der ganzen Nacht an einem Orte stehen bleibt und erst am nächsten Tag wieder in Verkehr tritt.

Der Accumulator, der von der Firma Wüste & Rupprecht in zweckentsprechender Weise durchgebildet wurde und der sich in der Praxis der Einzelwagen-Beleuchtung sehr gut bewährt hat, besteht aus Gitterplatten System Wehrlin.

Die in einem Behälter genau abgemessene Quantität activer Masse wird in einer Maschine zu einer Pastille gepresst, welche eine grosse Zahl Perforationen aufweist, die zum Theil in Rinnen des auf beiden Seiten versetzten Netzes liegen, zum Theil aber hauptsächlich sich in den Feldern selbst befinden.

Nachdem die Pastillen durch Trocknen an der Luft eine hinreichende Festigkeit erhalten haben, gelangen dieselben in einen Ofen zur gleichmässigen Erwärmung; im weiteren werden die Pastillen mit Hilfe von Pincetten in eine genügend erhitzte Gussform gebracht. Es wird alsdann die Gussform geschlossen

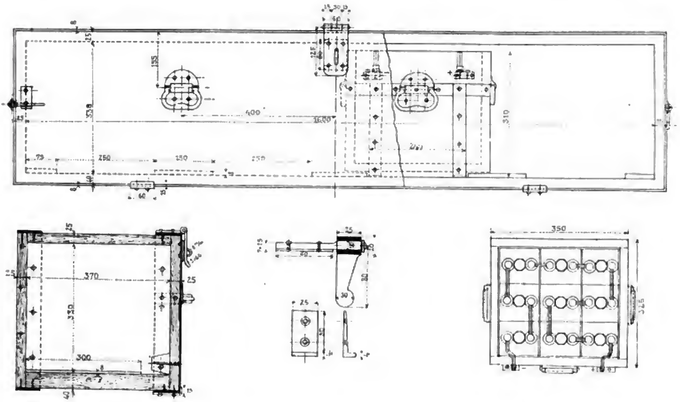


Fig. 10.

und hochkant gestellt, worauf heissflüssiges Hartblei in eine an der Form befindliche Oeffnung gegossen wird. Das Blei durchfliesst nun die auf den Pastillen gelegenen Rinnen, ferner die in den Rinnen befindlichen Perforationen und endlich die zwischen den Pastillen vorhandenen Fugen, so dass eine Platte entsteht, welche eine grosse Festigkeit aufweist. Beim Erkalten der Platte zieht sich überdies das Blei zusammen, was einen vorzüglichen Contact der activen Masse mit dem Gitter sichert.

Es ist einleuchtend, dass infolge dieser Fabrikationsweise ein vollkommen gleichmässiges Product erzielt wird, überdies kann durch Veränderung der Anzahl der Pastillen jede gewünschte Capacität einer Platte erzeugt werden.

Die Platten sind in aus Ebonit verfertigten Zellen eingebaut und ist der Einbau ein derartiger, dass keine Kurzschlüsse im Elemente auftreten können. Die Elemente sind zur Verhinderung eines Herausspritzens der Säure mit Ebonitdeckeln verschlossen. Zur Befestigung der aufgebörtelten Deckeln dienen Bleinieten und ist durch diese Construction eine sehr solide Verbindung mit der Gefässwandung hergestellt; ein Aufbauchen der Gefässe ist dadurch vermieden. Fig. 9 stellt ein Einzelelement dar.

Im Gewöhnlichen werden 9 Elemente der $C_5$ Type in Holzbehältern zu einer halben Batterie zusammengefasst. Fig. 8. Für die Ausrüstung eines Wagens sind somit vier solcher Behälter erforderlich. An einem am Wagenkasten befestigten Aufhängkasten werden die Behälter untergebracht, Fig. 10.

(Fortsetzung folgt.)

## Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung.

Von Ingenieur A. Haussegger.

(Fortsetzung.)

Die Abtheilung im I. Stocke war endlich durch eine Gruppe von elektrischen Werkzeugmaschinen ergänzt, welche aus einer transportablen Bohrmaschine (Drilling), einer Fraise- und Gewindeschneidmaschine, aus einem transportablen $^1/_2$pferdigen Dreiphasenmotor und einer elektrischen Stanzmaschine bestand.

Die transportablen Bohr- und Fraisemaschinen (Fig. 27) dienen zur Bearbeitung grosser, schwerer Stücke, wie Kessel, Träger etc., deren Transportierung zu den feststehenden Werkzeugmaschinen, sowie auch deren Einstellen mit vielen Schwierigkeiten verbunden wäre.

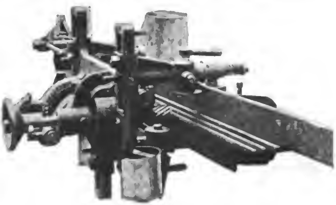


Fig. 27.

Die obigen Maschinen lassen sich leicht zu den zu bearbeitenden Maschinen transportieren und auf denselben rasch befestigen.

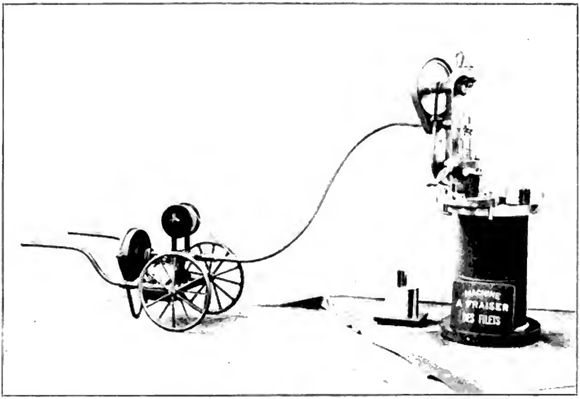



Fig. 28.

Auf der Fraisemaschine geschieht die alternative Bewegung des Werkzeuges selbstthätig, u. zw. auf einer bedeutenden Länge des Stückes.

Die Gewindeschneidmaschine (Fig. 28) unterscheidet sich von ähnlichen Maschinen darin, dass das Werkzeug das zu bearbeitende Loch nicht auf dem ganzen Umfange desselben berührt, sondern immer nur an einem Punkte; zu diesem Zwecke ist die Spindel, auf deren unterem Ende das mit drei Gängen versehene Werkzeug befestigt ist, drehbar und excentrisch in einer cylindrischen Hülse placiert, welche letztere in einer flachgängigen Schraubenspindel wieder excentrisch angeordnet ist.

Das Drehen des Werkzeuges wird durch einen oben angebrachten, doppelten Hook'schen Schlüssel und mit Kegelradübersetzung bewerkstelligt; die Bewegung desselben nach abwärts geschieht mit Schneckenantrieb. Das Schneckenrad umgibt die erwähnte flachgängige Spindel als Mutter, und muss, nachdem die Spindel an der Drehung durch Keilnuth und Keil gehindert wird, sich abwärts bewegen. Der das Werkzeug drehende Mechanismus verhindert die Abwärtsbewegung nicht, da die Welle, welche die zwei Hook-schen Schlüssel verbindet, ausziehbar ist.

Die Maschine ist auf ein Gestell montiert, welches an dem zu bearbeitenden Gegenstande sehr einfach befestigt werden kann. Um Gewinde von verschiedenem Kaliber zu schneiden, ist das Werkzeug und sein Hälter austauschbar.

Der zum Antrieb der beschriebenen Maschinen dienende transportable $^1/_2$ *PS* Elektromotor ist auf einen zweirädrigen Wagen montiert, welcher aus Gasröhren hergestellt ist. Die Räder sind aus Eisenblech gepresst, während die Seiten, auf denen der Motor ruht, ebenfalls aus Gasröhren angefertigt sind; an diesen Seiten ist der Motor mittelst zweier Schrauben befestigt.

Zur Reducierung der Tourenzahl dient ein Zahnradvorgelege mit einer Uebersetzung von 1:5; das kleinere Rad ist aus Rohhaut, und sind die sämmtlichen Zähne gefräst.

Die Lager der Vorgelegewelle sind mit dem Motorkörper aus einem Stücke gegossen und mit automatischer Ringschmierung ausgerüstet. Der Strom wird mit Hilfe eines flexiblen Dreileiterkabels, welches auf einem am Motor selbst angebrachten Haspel aufgewickelt ist, zum Motor geführt. Letzterer ist derartig construiert, dass das Ende des Kabels durch die Haspelachse mit dem Motor fortwährend verbunden ist, unabhängig von der abgewickelten Kabellänge.

Die elektrische Stanzmaschine (Fig. 29) dient zur Herstellung der $^1/_2$*mm* dicken Eisenblechscheiben, die die Eisenkerne der Dynamomaschinen und Elektromotoren bilden. Die Scheiben werden mit Hilfe dieser Maschine am Umfange mit Löchern, d. h. Zähnen versehen, so dass dieselben — übereinandergelegt — die Nuthen bilden, in welche die Kabel, resp. Drähte verlegt werden.

Die Maschine macht zwei Bewegungen: die alternierende Bewegung des Werkzeuges, und die Drehung der zu stanzenden Scheibe, die letztere Bewegung entsprechend der Theilung eines Steuerrades. Der Arbeitsverbrauch ist $^1/_2$ *PS*.

Hiemit erscheint die Beschreibung der IV.—V. Gruppe beendigt und kann zu einer kurzen Schilderung der retrospectiven Sammlung der Firma übergegangen werden.

Diese bestand aus sechs interessanten Objecten, von denen jedes Stück die in der Elektrotechnik ent-

wickelte bahnbrechende Leistung der Firma Ganz & Co. vorzüglich illustriert.

Die „Gnom“ Dynamomaschine vom Jahre 1882 ist durch gut dimensionierte Magnete und durch ihre constructive Form charakterisiert. Besondere Erwähnung verdient, dass die „Gnom“-Maschinen die ersten für die Praxis gebauten Dynamos waren, welche mit Nuthenanker verfertigt wurden.

Interessant ist ferner der Einphasenmotor Type „U“ vom Jahre 1891, dessen Anlassen mit Hilfe eines Commutators geschieht, u. zw. in der Weise, dass der Ankerstrom durch entsprechende Bürstenverstellung auch das zum Anlassen nothwendige Feld herstellt.

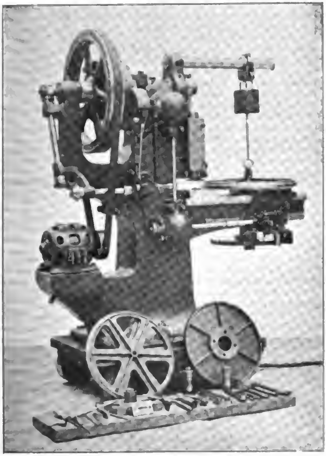


Fig. 29.

Wenn der Motor in den Synchronismus gekommen ist, wird der Wechselstrom mit den zwei Schleifringen des Ankers verbunden, während die Magnetbewickelung parallel zum Anker verbunden wird; der Motor läuft sodann als Synchronmotor weiter. Dieser Motor wird gewöhnlich als Einphasen-Gleichstrom-Umformer angewendet.

Ein drittes Object war eine Innenpolmaschine für 52.500 *W* bei 1500 *V* Spannung und 1000 Touren pro Minute, aus dem Jahre 1884.

Eine mehrphasige Wechselstrommaschine aus dem Jahre 1879 wurde zu jener Zeit zur Speisung mehrerer Bogenlampenkreise verwendet.

Die Entwickelung der Transformatoren-Fabrication wurde durch einen Mantel- und einen Kern-Transformator vorgeführt; beide aus dem Jahre 1885; der erstere hat ringförmige Primär- und Secundär-Spulen die mit einem Mantel aus Eisendraht vollständig umschlossen sind; der letztere ist mit einem ringförmigen Kern aus Eisenband versehen, auf welchem die Primär- und Secundär-Spulen übereinander situiert sind.

(Schluss folgt.)

## Die wirthschaftlichen Vortheile des elektrischen Betriebes bei Vollbahnen.*)

Die Frage, ob der elektrische Betrieb von Vollbahnen gegenüber dem Dampflocomotiven-Betrieb auch von wirthschaftlichem Standpunkte Vortheile bietet, wird in den Fachkreisen bereits seit Jahren discutiert. Die Vergleiche wurden bisher mit Zugrundelegung des bisher nahezu ausschliesslich verwendeten Gleichstrom-Systems aufgestellt, welches System — wie wir es in unserem gleichnamigen Artikel vom 18. d. M. bereits ausgeführt haben — für den Betrieb von Vollbahnen sich nicht eignet, und zwar hauptsächlich aus dem Grunde, weil sich die Kosten der elektrischen Einrichtung ungleich höher stellen, wie beim Betriebe mit hochgespannten mehrphasigen Wechselströmen. Die Vergleiche zwischen Dampf- und elektrischem Betrieb wollen wir in der Folge immer mit Zugrundelegung des letzteren Systems vornehmen.

Die Beförderung der elektrisch betriebenen Züge wird in den meisten Fällen mittelst elektrischer Locomotiven geschehen. Die Personen- und Lastwagen der Personenzüge können daher unverändert bleiben. Für Personen- und Expresszüge gewisser Gattung können dann auch Motorwagen in Verwendung gelangen, die aber so kräftig gebaut werden, dass sie imstande sind, ganze Züge zu befördern.

Die elektrische Locomotive oder der Motorwagen ist der Dampflocomotive sowohl bezüglich der Betriebs- als auch der Erhaltungskosten überlegen. Wird die elektrische Energie durch Wasserkraft erzeugt, so geben selbst die heftigsten Gegner des elektrischen Betriebes zu, dass die Oekonomie auf Seite dieses Betriebes ist, aber selbst dann, wenn der elektrische Strom mittelst Dampfmaschinen erzeugt wird, sind wesentliche Ersparnisse zu erzielen.

Die Dampflocomotiven der Expresszüge verbrauchen am Radumfange gemessen rund 9 *kg* Dampf, Lastzugs-Locomotiven das Anderthalb- bis Zweifache dieser Dampfmenge und nur die allerbesten viercylindrigen Dampflocomotiven erreichen einen Verbrauch von 8 *kg*. Stabile Compound-Maschinen über eine Leistung von 2000 *PS* mit überheiztem Dampf und Condensation verbrauchen bei Vollbelastung 5·5 *kg* Dampf. Durch die Verluste in der Dynamomaschine, Leitung, Transformatoren und Motoren gehen je nach der Belastung 30—40% verloren, so dass für die am Radumfange der elektrischen Locomotive abgegebene Pferdekraft 8—9 *kg* Dampf entfällt, gleichviel, ob die elektrische Locomotive einen Expresszug oder einen Lastzug befördert. Bei den Expresszügen ist also wohl diesbezüglich keine Ersparnis, dafür aber bei den Lastzügen, wo dieselbe bei langsam fahrenden schweren Zügen bis zu 50% betragen kann.

Was nun den Kohlenverbrauch anbelangt, so liegt der Nutzeffect des Locomotivkessels zwischen 42 und 60%, während moderne Dampfkesseln mit automatischer Feuerung bis 80% Nutzeffect aufweisen. Es kann somit dieselbe Dampfmenge in einem guten Stabilkessel mit rund um 30% weniger Kohle erzeugt werden, wie in einem Locomotivkessel.

Beim elektrischen Betrieb entfallen zum grössten Theil die Kosten des Anheizens und des Dampfhaltens. Die elektrische Locomotive ist bei derselben Leistung um rund 30—35% leichter wie eine Dampflocomotive, denn es entfallen bei den Dampflocomotiven 100—110 *kg* per abgegebene Pferdekraft, während bei der elektrischen Locomotive 50—60 *kg* per Pferdekraft entfallen. Noch viel günstiger stellt sich das Verhältnis für die elektrischen Motorwagen.

Fährt ein elektrisch betriebener Zug bergab, so wird der Zug durch die Motoren gebremst, wobei die abgebremste lebendige Kraft des Zuges in Form von elektrischem Strom in die Leitung zurückgegeben wird; wir gewinnen daher circa dreiviertel der zur Bergfahrt nothwendigen Hebearbeit zurück — bei Gebirgsbahnen ein wesentlicher Vortheil.

*) Im ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereine haben am 10. bezw. 24. November 1900 Coloman v. Kandó über „Die elektrische Traction mit hoher Spannung auf Vollbahnen“ und Eugen Cserhati über „Die wirthschaftlichen Vortheile des elektrischen Betriebes bei Vollbahnen“ gesprochen. Den erstgenannten Vortrag haben wir im Hefte 53 des Vorjahres gebracht, den letzteren legen wir hiemit unseren Lesern vor. D. R.

Die Erhaltung der Locomotiven wird durch die häufigen und umfangreichen Kesselreparaturen vertheuert, die fortwährende Erwärmung und Abkühlung des Locomotivkessels, die in vielen Fällen schlechten Speisewässer, die hochgradige Anstrengung derselben ruinieren den bestconstruierten Locomotivkessel in verhältnismässig kurzer Zeit, wo dann die ganze Locomotive so lange unbenutzt stehen muss, bis die Kesselreparatur beendigt ist. Die Dampfmaschine der Locomotive ist ständig dem Einflusse der Witterung, der Einwirkung des Staubes und daher einer raschen Abnützung ausgesetzt. Die Motoren der elektrischen Locomotiven oder Motorwagen haben sehr wenig der Abnützung unterworfene Theile und die heiklichen Theile derselben, nämlich die Bewickelung, sind hermetisch verschlossen, also der Einwirkung der Witterung unzugänglich.

Die Kessel der Centrale können stets mit gutem Speisewasser versehen werden, sie stehen Monate lang ohne Unterbrechung im Betriebe, leiden daher durch die wechselnde Erwärmung und Abkühlung nicht, stehen in geschlossenen Räumen unter sachkundiger Wartung und Ueberwachung, erfordern daher nur in langen Zeiträumen Reparaturen, ebenso die Dampfmaschinen.

Auch die Wagen leiden beim elektrischen Betriebe weniger, da sie der Einwirkung des Locomotivrauches nicht ausgesetzt sind. Die Beanspruchung der Geleise ist beim elektrischen Betriebe auch geringer, als beim Dampfbetriebe, denn die Anzahl der gekuppelten Achsen der Dampf-Locomotive ist eine beschränkte, infolge dessen muss die Belastung derselben so hoch genommen werden, dass das nöthige Adhäsionsgewicht erreicht wird. Die Achsen der elektrischen Locomotive werden nicht gekuppelt, da jede derselben mit Motoren versehen werden kann; da überdies noch für dieselbe Zugkraft die elektrische Locomotive ein geringeres Adhäsionsgewicht benöthigt, kann der Raddruck der elektrischen Locomotive ein geringerer werden, als der der Dampflocomotive. Die elektrische Locomotive hat keine schlingernde Bewegung, welcher Umstand zur Schonung der Geleise wesentlich beiträgt.

Für die Bedienung der elektrischen Locomotive oder des Motorwagens genügt ein Mann, da der Zug auch durch das Stations-Personal angehalten werden kann. Der elektrische Betrieb gewährt eine grössere Verkehrssicherheit, denn mit dem Stellen der Signale auf Halt wird ein Theil der Stromleitung in der Nähe des Signals stromlos gemacht; erreicht nun der Zug diese Stelle, so wird dieselbe durch eine in dem Wagen angebrachte automatische Vorrichtung automatisch gebremst. Die Unachtsamkeit des Personals kann daher keinen Unfall verursachen.

Durch die Verbilligung der Betriebskosten wird es möglich sein, leichtere Züge mit grösserer Geschwindigkeit in geringeren Zeiträumen abzulassen, wodurch ein regerer Personenverkehr und ein rascherer Lastenverkehr ermöglicht wird. Das geringe Gewicht und der ruhige Gang der elektrischen Locomotiven macht es möglich, dass auf den vorhandenen Geleisen mit höherer Geschwindigkeit gefahren wird. Bei Dampflocomotiven bedingt die höhere Geschwindigkeit die Legung von schwereren Schienen.

Beim elektrischen Betriebe ist die Frage der Zugs- und Stations-Beleuchtung in der einfachsten Weise zu lösen, und das reisende Publicum wird auch von den Unannehmlichkeiten des Locomotivrauches verschont; es gibt kein Funkenwerfen infolge dessen sind keine Schutzstreifen längs der Bahn nothwendig.

Es stehen wohl diesen Vorzügen nicht unbedeutende Investitions-Kosten gegenüber, es ist aber voraussichtlich, dass aus den zu erzielenden Ersparnissen diese Investitionen nicht nur verzinst, sondern in nicht zu langer Zeit amortisiert werden.

Dass die oben geschilderten ökonomischen Vortheile auch durch die Praxis eine Bestätigung finden, beweisen die von Colonel Heft in einer Sitzung des Pariser Eisenbahn-Congresses mitgetheilten Versuchsdaten über den Betrieb von elektrischen Eisenbahnen in Amerika. Die New-York—New-Haven—Hartford-Bahn besitzt Linien mit Dampf und Linien mit elektrischem Betrieb; die Betriebskosten der letzteren stellen sich per Zugskilometer um 54% billiger, wobei noch zu bemerken ist, dass diese elektrischen Linien nach dem viel theuereren Gleichstrom-Systeme eingerichtet sind.

Auch das Beispiel bei den Strassenbahnen hat bewiesen, dass der elektrische Betrieb billiger ist als der mit Pferden oder mit Dampf; es hat nur bisher das für Vollbahnen verwendbare elektrische Traction-System gefehlt. Dieses System ist nun vorhanden, in allen Details auf das gründlichste durchgearbeitet, und es ist nun zu hoffen, dass dasselbe nicht nur im Auslande, sondern auch in der Heimat des Erfinders ehestens zur Anwendung gelangt.

---

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Concursausschreibung.** Wir machen die Leser unserer Zeitschrift auf die in unserem heutigen Hefte erschienene Annonce betreffend die Besetzung der Stelle eines gleichzeitig mit der Führung der Secretariatsgeschäfte des Elektrotechnischen Vereines betrauten Redacteurs unserer Zeitschrift aufmerksam.

**Aus den Entscheidungen der königlich ungarischen Gerichte.** Es ist dem Besteller freigestellt, falls auch nur ein Theil der bestellten Einrichtungsgegenstände nicht entspricht, die ganze bestellte Lieferung zurückzuweisen. — Eine Maschinenfabrik hat zur completen Einrichtung einer neuen Werkstätte bei einer Firma eine Anzahl von Hilfs- und Werkzeugmaschinen bestellt, die zwar nicht ein untheilbares Ganzes bilden, im Fabriksbetriebe jedoch eine die andere derart ergänzen, dass durch den Entfall auch nur einer der bestellten Arbeitsmaschinen der Betrieb der Fabrik gefährdet erschiene. Da bei Ablieferung der bestellten Arbeitsmaschinen sich einige derselben dadurch als unverwendbar erwiesen, dass sie den Bedingungen der vom Besteller genau präcisierten Construction nicht entsprachen, wies dieser die Uebernahme der gesammten Lieferung zurück, aus welchem Anlasse die Arbeitsmaschinenfirma den Klageweg betrat. Die kgl. Curie hat nun unter Z 794 ex 1900 das Klagebegehren mit der Motivierung abgewiesen, dass, nachdem der Besteller für eine complete Einrichtung abschloss, und einzelne, wenn auch an und für sich selbstständige Bestandtheile derselben der Bestellung nicht entsprachen, letzterer berechtigt war, die Annahme der gesammten Lieferung zu verweigern.

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Oesterreich.

**Wien.** (Neue elektrische Strassenbahnen.) In der am 14. Februar l. J. stattgefundenen Stadtrathssitzung wurde über den Abschluss eines Vertrages mit der Bahnbau- und Betriebsunternehmung Ritschl & Comp. in Wien, betreffend den Bau und Betrieb einer der Gemeinde Wien zu concessionierenden elektrischen Strassenbahn, referiert, die aus der bereits fertiggestellten Linie Praterstern—Kagran mit einer Abzweigung nach Kaisermühlen (bis zur Gemeindegrenze) und aus der nachfolgenden Fortsetzungslinie bestehen soll, n. zw.: vom Praterstern durch die Nordbahnstrasse, Kleine Stadtgutgasse, Grosse Stadtgutgasse, Circusgasse, Schmelzgasse, Kleine Sperlgasse, Stephaniestrasse, Stephaniebrücke, Salzthorgasse, Gonzagagasse, Rudolphsplatz, Esslinggasse, Börseplatz, Helferstorferstrasse, Hessgasse, Schottenbastei, Mölkerbastei, Liebenbergplatz, Grillparzerstrasse, Florianigasse, Uhlplatz, Friedmanngasse, Hubergasse, Steinergasse, Haslingerstrasse, Calvarienberggasse, Rötzergasse, Gschwandnergasse, Pezzlgasse, Comeniusgasse, Roggendorfergasse, Richthausenstrasse, Hernalser Friedhof; mit einer Abzweigung von der Grillparzerstrasse, Landesgerichtsstrasse (eventuell Rathhausstrasse) Auerspergstrasse, Neustiftgasse, Schottenfeldgasse, Goldschlagstrasse, Löhrgasse, Westbahnhof, Langauergasse, Gerstnergasse, Palmgasse, Dingelstedtgasse, Clementinengasse, Fünfhausgasse, Friesgasse, Henriettenplatz, Griblgasse, Herklotzgasse, Prinz Carlgasse, Siebeneichengasse, Iheringgasse, Weiglgasse, Winkelmanngasse, Zenogasse, Schönbrunner Allee, Hetzendorf. Hiebei behält sich die Gemeinde vor, bezüglich einzelner der vorbezeichneten Strassen die ihr nothwendig erscheinenden Tracenänderungen vorzunehmen. Der Betrieb dieser Bahnlinien wird zunächst an die von der Firma Ritschl & Comp. zu errichtende „Neue Wiener Strassenbahn-Gesellschaft" mit dem Sitze in Wien übertragen. Die Firma Ritschl & Comp. verpflichtet sich, den Bau innerhalb zwei Jahren nach Concessions-Ertheilung zu vollenden und haftet für die Erfüllung dieser Verbindlichkeit der Gemeinde gegenüber mit einer zu diesem Zwecke zu erlegenden Sicherstellung in der Höhe von 50.000 Kronen. Die Gemeinde Wien wird mit der zu errichtenden Actien-Gesellschaft einen Bau- und Betriebsvertrag abschliessen, dessen Entwurf dem Stadtrath gleichzeitig vorgelegt wurde. Die Firma Ritschl & Comp. verpflichtet sich, sofort nach Errichtung dieses Vertrages die Concession für eine von der Gemeindegrenze ausgehende Fortsetzungslinie der Abzweigung nach Kaisermühlen bis Orth zu erwerben und den Bau dieser Linie sofort nach Erwerbung der Concession zu beginnen. Auf der ganzen Linie soll Oberleitung eingeführt werden, nur innerhalb des ersten Bezirkes und in der Stephaniestrasse ist die unterirdische Stromleitung auszuführen. Die Fahrpläne müssen der

Gemeinde zur Genehmigung vorgelegt werden. Der Betrieb soll im Sommer um 6 Uhr, im Winter um 1/27 Uhr beginnen. Die letzten Wagen sollen im Sommer um 12, im Winter um 1/212 Uhr von den äussersten Endpunkten abgehen. Auf der Theilstrecke Schönbrunnerstrasse—Hetzendorf soll ein mindestens Zehnminuten-Verkehr, auf der Linie Vorgartenstrasse - Kagran—Kaisermühlen dürfen die Wagen in Zwischenräumen von höchstens 15 Minuten verkehren. Von Kagran haben das ganze Jahr hindurch zwei Marktzüge um 5 und 1/26 Uhr bis zur Schottengasse abzugehen. Die Ertheilung dieser Concession an die Firma Ritschl & Comp. soll hauptsächlich aus dem Grunde erfolgt sein, weil die Communalverwaltung beabsichtigt, auf diesen Linien die Abfuhr des Strassen-, Markt- und Hauskehrichts nach dem Marchfelde zu bewerkstelligen. Zur Nachtzeit, wenn der Personenverkehr eingestellt ist, soll der Kehricht, der in den Remisen gesammelt wird, in eigens für diesen Zweck construierten Waggons nach Orth im Marchfeld befördert werden. — Die Firma soll sich bezüglich der Finanzierung bereits mit einem Wiener Finanz-Institute in Verbindung gesetzt haben. Falls eine Fusion sämmtlicher Wiener Strassenbahnen erfolgen sollte, würden hiebei auch die neuen Linien, für welche die Firma Ritschl & Comp. die Concession erhielt, einbezogen werden. Falls der Plan einer Fusionierung scheitert, soll die Errichtung der neuen Linien selbstständig erfolgen.

(Einlösung der Elektricitäts-Gesellschaften.) In derselben Stadtrathssitzung wurde über die Frage der Einlösung der drei in Wien befindlichen Elektricitäts-Gesellschaften, bezüglich welcher die Verträge in Ansehung des Einlösungs-, beziehungsweise Heimfallsrechtes nahezu gleichlautende Bestimmungen enthalten, referiert und beschlossen, von dem der Gemeinde zustehenden Rechte der Vornahme einer informierenden Schätzung der gesellschaftlichen Leitungen und Werthe Gebrauch zu machen. Der Einlösungstermin für die drei in Wien bestehenden Elektricitäts-Gesellschaften durch die Commune ist der 1. Juli 1904. Die Commune muss aber ihre Absicht, zu einer Uebernahme zu schreiten, den Gesellschaften am 1. Juli 1901 bekanntgeben.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe. Wien, am 1. Februar 1901.

20 a. La Compagnie Internationale du frein Electrohydraulique Durey, Firma in Paris, als Rechtsnachfolgerin des Camille Durey in Paris. — Elektrisch gesteuerte Wasserdruck-Bremse für Eisenbahnfahrzeuge: Die Bremse besteht dem Wesen nach aus einem Bremscylinder, einem mit der äusseren Luft in Verbindung stehenden Speisebehälter und einem Kraftsammler oder Accumulator. Speisebehälter und Accumulator sind durch je ein Ventil mit dem Bremscylinder in Verbindung gesetzt. In dem Kraftsammler ist ein entsprechend dem Verbrauch an Druckflüssigkeit vorschiebbarer Kolben angeordnet, der das Pumpwerk selbstthätig ein- und ausrückt und der unter beständigem Druck erhalten wird. Durch die mittelst eines Schalthebels zu regulierenden, die Ventile bethätigenden Elektromagnete kann die Bremse angesetzt, gelöst und in ihrer Wirkung abgestuft werden; bei gleichzeitigem Schliessen beider Ventile bleibt der Druck auf dem Bremskolben erhalten. — Umwandlung des Privilegiums 47/1014 mit der Priorität vom 28. November 1896.

20 d. Franz Křižik, Firma in Prag. — Elektrische Blocksignaleinrichtung: Eine Abänderung der gleichnamigen Hauptanmeldung, bei welcher an Stelle der Stromquellen auf den Zügen feststehende Stromquellen in den Stationen zur Verwendung gelangen, wobei die Signale entweder direct durch die Einwirkung der Züge gestellt werden, oder die Haltstellung durch die Züge und die Freistellung mittelst Schalter durch die Wächter erfolgt, oder endlich sämmtliche Signalstellungen durch die Wächter erfolgen und nur durch von den Zügen bethätigte Triebwerke geregelt werden. Weiters werden besondere Triebwerke angeordnet, zum Zweck, die Stellung des Signales des nächstfolgenden Streckenblockes anzuzeigen. Die Umschalter zur Signalstellung werden von den Wächtern zwecks genügend langer Stromgebung durch Schaltwerke bewegt. Bei einer Ausführungsform werden die Signale mechanisch gestellt und durch die Triebwerke blos verriegelt. Zur Verhinderung des vorzeitigen Blockierens wird durch den Zug mit Hilfe eines Nebenschlusses ein Elektromagnet erregt, der die Stromleitung zur Haltwickelung des Triebwerkes unterbricht. — Angemeldet am 14. Februar 1900 als Zusatz zur gleichnamigen Anmeldung A 3499—99 vom 13. Juni 1899, bekanntgemacht am 1. December 1900.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 190 und 191 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Mitgetheilt von Ingenieur

**Victor Monath,**

**WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.**

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente:

Classe

1. Pat.-Nr. 3366. Elektromagnetischer Erzscheider mit zwei gegeneinander umlaufenden Walzen. — Emil Kreuser, Bergrath und kgl. Bergwerksdirector a. D. in Mechernich (Preussen). 15./10. 1900.

4. Pat.-Nr. 3440. Elektrische Zündvorrichtung für Dochtlampen. — Firma: Reform-Petroleum-Beleuchtung, G. m. b. H. in Berlin. 26./10. 1898. (Umw. d. Priv. v. 26./10. 1898, Bd 48, S. 5321.)

20 e. Pat.-Nr. 3409. Contact für oberirdische Stromzuführung bei elektrischen Eisenbahnen. — Ernesto Grablovitz, Kaufmann in Rom. 1./8. 1900.

— Pat.-Nr. 3410. Unterirdische Stromzuführung für elektrische Bahnen mit magnetischem Theilleiterbetrieb. — Dr. Hermann Theodor Hillischer, Zahnarzt in Wien. 1./9. 1900.

— Pat.-Nr. 3414. Sicherheitscontactschiene zum Zwecke, abgerissene Leitungsdrähte stromlos zu machen. — Firma: Maschinenfabrik Petsch & Gürtler in Wien. 1./8. 1900.

— Pat.-Nr. 3426. Untergestell für elektrisch betriebene Fahrzeuge. — Firma: Budapester Strassenbahn Eisenbahn-Gesellschaft und Anton Steller, Ober-Ingenieur in Budapest. 15./10. 1900.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Grosse Berliner Strassenbahn-Gesellschaft.** Aus dem Geschäftsberichte für das Jahr 1900 entnehmen wir Folgendes: Am 1. Jänner des Berichtsjahres wurde die Vereinigung mit der Neuen Berliner Pferdebahn-Gesellschaft vollzogen. Bei den Vergleichungen der Betriebsresultate des Jahres 1900 mit denjenigen des vorangegangenen Jahres sind die Ergebnisse der Neuen Berliner Pferdebahn vom Jahre 1899 mit in Berücksichtigung gezogen worden. Am 4. Mai 1900 wurde der Gesellschaft die staatliche Genehmigung für die von ihr betriebenen Strassenbahnen bis zum 31. December 1949 mit der Auflage ertheilt, auf Erfordern der Genehmigungs-Behörde die Verlängerung derjenigen kleinbahngesetzlichen Zustimmungserklärungen der zur Unterhaltung der mitbenutzten Strassen und Wege nach öffentlichem Recht Verpflichteten, die zur Zeit auf einen kürzeren Zeitraum lauten, im Wege der freien Vereinbarung oder der kleinbahngesetzlichen Ergänzung rechtzeitig herbeizuführen. Die im vorigen Winter infolge der andauernden heftigen Schneefälle eingetretenen erheblichen Verkehrsstörungen haben die Veranlassung gegeben, dass auf Grund Allerhöchster Anordnung seitens der Aufsichtsbehörde im September v. J. die Verwaltung beauftragt wurde, den Accumulatorenbetrieb zu beseitigen und auf dem Gesammtnetz den Betrieb mit oberirdischer Stromzuführung einzurichten, mit Ausnahme folgender Strecken, auf welchen die unterirdische Stromzuführung stattzufinden hat: 1. auf dem Potsdamer-Platz, von dort über die Königgrätzerstrasse, über den Platz vor dem Brandenburger Thor durch die Sommerstrasse, durch die Strassen Reichstagsufer, Roon-, Bismarck- und Moltkestrasse. 2. auf dem Schlossplatz vor der Schleusenbrücke bis zur Kurfürstenbrücke, ausschliesslich jedoch dieser Brücke, 3. auf dem Auguste Victoriaplatz vom Kurfürstendamm an längs der Kaiser Wilhelm Gedächtniskirche im Zuge der Kantstrasse, 4. hinter der Hedwigs-kirche von der

Französischen Strasse an bis zum Opernplatz, über diesen, durch das Kastanienwäldchen bis zur Ecke mit dem Königlichen Finanzministerium, 5. auf dem Grossen Stern. Die Herstellung der Strecken mit oberirdischer Stromzuführung ist innerhalb von drei Monaten im Wesentlichen erfolgt. Die Unterleitungsstrecken, für deren Ausführung eine Frist von 2½ Jahren gewährt wurde, werden voraussichtlich noch im Jahre 1901 fertiggestellt, so dass alsdann schon im Jahre 1902 das gesellschaftliche Netz durchwegs mit directer Stromzuführung betrieben werden könnte. Die fernere Umwandlung des Bahnnetzes für den elektromotorischen Betrieb ist im Betriebsjahre derartig gefördert worden, dass am Schlusse des Jahres 43 Linien gegen 19 Linien im Vorjahre mit elektrischer Kraft betrieben wurden. Der Verkehr hat sich im Berichtsjahre in befriedigender Weise entwickelt. Zur Mehrbenutzung der Bahnlinien haben insbesondere die weitere Ausdehnung des elektrischen Betriebes und der damit verbundene, erheblich verstärkte Wagenumlauf, ferner der Ausbau neuer und die Verlängerung bestehender Linien mitgewirkt. Auch der seit dem 1. October 1900 auf weiteren 19 Linien auf Grund vertraglicher Verpflichtungen zur Einführung gebrachte 10 Pfennig-Tarif hat eine so günstige Hebung des Personenverkehrs zur Folge gehabt, dass nicht unerhebliche Mehreinnahmen zu verzeichnen waren. Auf den gesellschaftlichen Bahnlinien, einschliesslich der Linien der ehemaligen Neuen Berliner Pferdebahn-Gesellschaft, wurden im Berichtsjahre 236,300.000 Personen gegen 215,680.000 Personen im Vorjahre befördert, somit im Jahre 1900 mehr 20,620.000 = 9·56%; die Einnahme aus der Personen-Beförderung betrug 24,537.822 Mk. gegen 22,546.948 Mk. im Jahre 1899, so dass 1,990.874 Mk. = 8·82% mehr eingenommen worden sind. Die Betriebsleistungen stellten sich auf 56,636.558 Wagenkilometer gegen 51,413.462 im Jahre 1899, mithin um 5,223.096 = 10·16% höher. Wie in den Vorjahren sind die Verkehrseinnahmen im Verhältnis zu den aufgewendeten Betriebsmehrleistungen zurückgeblieben. Der durchschnittlich auf ein Wagenkilometer und auf eine beförderte Person entfallende Nutzertrag ist auf 43 Pfg. für das Wagenkilometer gegen 48 Pfg. in 1898 und 44 Pfg. in 1899 und auf 10·38 Pfg. für die Person gegen 10·61 Pfg. in 1898 und 10·48 Pfg. in 1899 weiter zurückgegangen. Die Verbilligung des Fahrgeldes und die Mehrbenutzung der Zeitkarten-Einrichtung sind die Ursache für das ständige Sinken des kilometrischen Nutzertrages. Das Betriebsergebnis einschliesslich der auf Betriebsrechnung verbuchten Nebenerträge beziffert sich in der Einnahme auf 24,991.634 Mk. gegen 23,230.995 Mk. in 1899 und in der Ausgabe auf 14,908.776 Mk. gegen 13,065.893 Mk. in 1899. Der Procentsatz der Ausgaben gegenüber den Betriebseinnahmen beträgt 59·65% gegen 56·24% im Vorjahre. Die Erhöhung der Betriebsausgaben findet ihre Ursache vornehmlich in der allgemeinen erheblichen Aufbesserung der Diensthezüge und in der Verkürzung der Dienstzeit. Die gleichzeitige Aufrechterhaltung des Pferde- und des elektrischen Betriebes trug mit zur Erhöhung der Betriebskosten bei. Die Unterhaltung der Accumulatoren erforderte den Betrag von 841.725 Mk. Das Stromlieferungs-Conto wuchs im Verhältnis zu der Erweiterung des elektrischen Betriebes und der verstärkten Leistungen an auf 2,146.858 Mk. gegen 1,156.136 Mk. im Vorjahr. Das Bahnnetz der Gesellschaft, das im Beginn des Berichtsjahres einschliesslich der Linien der Neuen Berliner Pferdebahn-Gesellschaft sowie der Hof-, Werkstätten- und Zufahrt-Geleise 415.184 m Geleise umfasste, ist im Laufe des Jahres 1900 um 46.668 m erweitert worden, so dass es einen Umfang von 461.852 m erreicht hat. Den im vorjährigen Geschäftsberichte aufgeführten, in Gemässheit des Kleinbahn-Gesetzes abgeschlossenen Zustimmungs-Verträgen sind im Berichtsjahre die mit den Gemeinden Neu-Weissensee mit Geltung bis 31. December 1939, Lichtenberg-Friedrichsberg mit Geltung bis 1. October 1938, Friedrichsfelde bis 31. December 1839 und Nieder-Schönhausen bis 31. December 1939 hinzugetreten. Neben der Erweiterung des elektrischen Betriebes sind gleichzeitig die Hochbauausführungen lebhaft gefördert worden. Am Ende des Berichtsjahres befanden sich 7145 Personen gegen 6010 Personen im Jahre 1899 im Dienste, mithin mehr 1135. An Betriebswagen besass die Gesellschaft Ende 1900, einschliesslich der Wagen der ehemaligen Neuen Berliner Pferdebahn-Gesellschaft 2244 Stück gegen 1878 Stück am Beginn des Jahres und zwar: 420 Accumulatoren- und 453 Oberleitungswagen, 182 offene (Sommer-) Anhängewagen, 289 Decksitzwagen, 446 Zweispänner- (darunter 25 offene) und 454 Einspänner- (darunter 100 offene) Wagen. Nach der Bilanz nebst Gewinn- und Verlustrechnung ergibt sich für das Geschäftsjahr 1900 ein Reingewinn von 5,797.861 Mk., welcher gestattet, nach angemessenen Abschreibungen der Generalversammlung die Festsetzung einer Dividende von 11% des Actiencapitals von 45,750.000 Mk. in Vorschlag zu bringen. Die von der Bruttoeinnahme an Berlin und andere Gemeinden vertragsmässig zu entrichtende Abgabe beziffert sich im Betriebsjahre auf 1,788.401 Mk. gegen 1,769.950 Mk. Am 1. Juli 1900 wurde auf Grund des mit dem Magistrat der Stadtgemeinde Berlin vereinbarten Status die Ruhegehaltscasse eingerichtet und dadurch ein weiterer segensreicher Schritt für die Altersversorgung der Angestellten gethan. Als Aequivalent für die den älteren Bediensteten gewährte Abkürzung der Carenzzeit ist aus den angesammelten Beständen des Beamtenunterstützungsfonds, die nach versicherungstechnischen Grundsätzen ermittelte Summe von 800.000 Mk. in Effecten nom. an die Ruhegehaltscasse überwiesen worden. Von den gesammten beitrittspflichtigen 6150 Angestellten sind bisher 4880 in die Casse als Mitglieder aufgenommen. Die Ruhegehaltscasse hatte Ende December 1900 einen Bestand von 1,055.000 Mk. in Effecten nom.; die Einnahmen bestanden aus dem erwähnten Betrage von 800.000 Mk., 120.780 Mk. Beiträge der Mitglieder, 121.050 Mk. Zuschuss der Gesellschaft und 15.150 Mk. Zinsen; die Ausgaben an Verwaltungskosten beliefen sich auf rund 1200 Mk. Im Bestande des Beamtenunterstützungsfonds verblieben am Ende des Berichtsjahres 159.566 Mk. Eine weitere Dotierung dieses Fonds erschien mit Rücksicht auf die Errichtung der Ruhegehaltscasse nicht erforderlich. Im Juli des Berichtsjahres haben die Bediensteten unter Billigung und Unterstützung der Direction einen Verein gebildet, um unter seinen Mitgliedern das Gefühl der Zusammengehörigkeit zu fördern. Der Verein zählte am Ende des Betriebsjahres bereits 3100 Mitglieder und ist in steter Zunahme begriffen zumal er seinen Mitgliedern durch Schaffung von Wohlfahrtseinrichtungen als: einer Unterstützungscasse für Witwen und Waisen verstorbener Vereinsmitglieder, einer Darlehenscasse und eines Einkaufsfonds für den Baareinkauf grösserer Wirthschaftsgegenstände auch wirthschaftliche Vortheile bietet. Die Direction wendet diesen Bestrebungen lebhaftes Interesse zu und hat sich die Förderung der Vereinszwecke auch durch mehrfache Zuwendungen angelegen sein lassen.

**Thüringische Elektricitäts- und Gaswerke A.-G. in Apolda.** Unter dieser Firma wurde am 14. d. M. in Apolda eine neue Gesellschaft mit einem Capital von 1,000.000 Mk. zwecks Uebernahme der Elektricitätswerke und der Gasanstalt in Ilmenau und Apolda errichtet. Gründer der Gesellschaft sind: Die Elektra, Actiengesellschaft in Dresden, Ministerialrath Theodor Hierling in Gotha, Dr. Alfred Stoessel in Dresden, Kaufmann Walther Dietz in Dresden. Der erste Aufsichtsrath besteht aus den Herren: Dr. Alfred Stoessel, Vorsitzender, Ministerialrath Hierling, stellvertretender Vorsitzender, Mühlenbesitzer Max Wenzel in Ilmenau, Kaufmann Walter Dietz in Dresden, Bankier Paul Salomon in Dresden.

## Fragekasten

Die geehrten elektrotechnischen Firmen werden gebeten, bekannt geben zu wollen, an welchen Orten Pumpstationen und Wasserwerke mit elektrischem Antriebe zur Ausführung gelangt sind.

Welche elektrochemische Fabrik würde in ihren Betrieb die Erzeugung von Ozon nach einem neuen Verfahren aufnehmen?

## Vereinsnachrichten.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 27. Februar l. J. im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I. Eschenbachgasse 9, I. Stock, 7 Uhr abends, statt.

Vortrag des Herrn Walter Lubach, Ingenieur der Firma Jordan & Treier, Commanditgesellschaft, über: „Die Wirthschaftlichkeit des elektrischen Antriebes“. (Fortsetzung des Vortrages vom 20. d. M.)

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 19. Februar 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 9.** **WIEN, 3. März 1901.** **XIX. Jahrgang.**




## INHALT:


Elektrische Zugsbeleuchtung, System Dick, der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien, in Anwendung auf Einzelwagen-Beleuchtung. Von Emil Dick (Fortsetzung) . . . 101

Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung 1900. Von Ingenieur A. Haussegger (Schluss) . . . 105

Die Ladestation für Automobile der Electrical-Vehicle Transportation Company in New-York . . . 106

Die West-Ham Centrale in London . . . 106

Verkehr der österreichischen und der bosnisch-herzegowinischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe im IV. Quartale 1900 107

Verkehr der ungarischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe im IV. Quartal 1900 . . . 108

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes . . . 109

Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . 109

Patentnachrichten . . . 111

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . 111

Vereinsnachrichten . . . 112


## Elektrische Zugsbeleuchtung, System Dick, der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien, in Anwendung auf Einzelwagen-Beleuchtung.

Von **Emil Dick**, Ingenieur.

(Fortsetzung.)

### Wirkungsweise der Anlage.

Im Schema Fig. 11 bezeichnet:

*A* die Dynamomaschine,
*a* die Armatur derselben,
$a_1$ die Magnetwickelung,
*C* der automatische Schaltapparat,
*P* der automatische Regulator,
*N* das Relais zur Verhinderung einer Ueberladung,
*T* das Relais zur Reducierung des Wattverlustes im Erregerstromkreis,
$U_1$ $U_2$ den Umschalter,
$S_{II}$ den Ladewiderstand,
$S_I$ den Lichtwiderstand,
$G_1$ $G_2$ die Accumulatorenbatterien,
*g* die Glühlampen.

Nach den Ausführungen können wir nun den Zusammenhang in den Functionen der einzelnen Theile erörtern, und zwar soll zuerst die Wirkungsweise der Anlage bei ausgeschalteten Glühlampen, d. h. die Ladung während der Fahrt und am Tage besprochen werden.

Bei ausgeschaltenen Glühlampen ist am Umschalter $U_1$ das Wort „Dunkel" sichtbar. Dieses Wort stimmt mit der Umschaltstellung 1 und 3 überein. Es sind somit die fünf hinteren Contactfinger miteinander in Berührung. Am rechts gelegenen Schalter $U_2$ soll die Bezeichnung „Fahrt" zum Vorschein gebracht sein, welche Stellung mit den Buchstaben *a* und *c* in Beziehung steht, wodurch die zwei hinteren Contactfinger leitend verbunden sind. Dieser Schalter wird auf „Ruhe" gestellt, wenn der Wagen ausser Verkehr kommt oder längere Zeit nicht im Betriebe steht. Die Bedienung von Seiten des Zugbegleitungspersonales beschränkt sich demnach sozusagen nur auf den links gelegenen Schalter zur Ein- und Abschaltung der Glühlampen.

Verfolgen wir den Verlauf der Hauptleitungen, so erhalten wir die in Fig. 12*a* angegebene Stromvertheilung bei ausgeschalteten Lampen, aus welcher wir ersehen, dass die beiden Batterien parallel geschaltet sind.

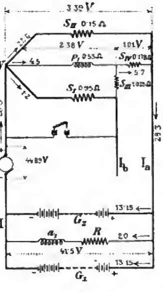



Fig. 12*a*.

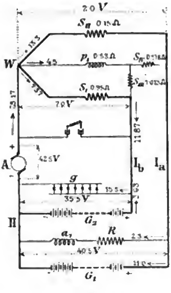



Fig. 12*b*.

Bei Stillstand des Zuges circuliert nun ein schwacher Strom von den Batterien aus durch die mittlere Wickelung des aut. Schaltapparates über einen Widerstand und die innere Wickelung des Relais *N* zum positiven Pol der Batterien zurück, wodurch der Eisenkern des aut. Schaltapparates polarisiert wird. Im Weiteren geht ein schwacher Strom vom negativen Pol der Batterien durch die innere Wickelung des Regulators *P*, über die Contactvorrichtung des Relais *T* und den rechts gelegenen Schalter $U_2$ zum positiven Pol der Batterien. (Fig. 13.)

Weil demzufolge die innere Wickelung des Regulators der vollen Batteriespannung von circa. 36 *V* ausgesetzt ist, wird der Eisenkern des Regulators ganz in die Höhe gezogen, womit der Regulierwiderstand *R*

vollständig in den Erregerstromkreis der Dynamo eingeschaltet wird. Diese Anordnung wurde getroffen, um den Wattverlust bei Stillstand des Wagens auf ein Minimum herabzusetzen.

Ein dritter schwacher Theilstrom fliesst vom negativen Pol der Batterien durch die Magnetwickelung $a_1$ der Dynamo, und von da über den Regulierwiderstand $R$ und dem rechts gelegenen Schalter $U_2$ zum positiven Pol der Batterien.

Nachdem die Dynamo schwach erregt ist, wird beim Anfahren des Zuges eine Spannung an der Dynamo erzeugt, welche der Stärke des magnetischen Feldes und der momentanen Tourenzahl des Ankers entspricht. An die Hauptleitungen, welche von den Bürsten der Dynamo führen, sind die beiden Zuschaltespulen des aut. Schaltapparates und unter Zwischenschaltung eines relativ grossen Widerstandes auch die Wickelung des Relais $T$ angeschlossen.

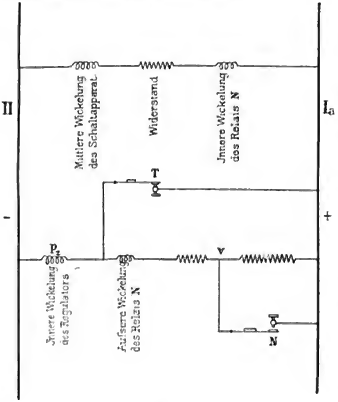



Fig. 13.

Es genügt nun ein äusserst schwacher Strom durch diesen Kreis, um das Relais $T$ in Thätigkeit zu setzen, d. h. um den Anker des Relais anzuziehen. Sobald der Contact unterbrochen ist, geht der früher bemerkte Theilstrom nicht nur durch die innere Wickelung des Regulators, sondern auch durch die äussere Wickelung des Relais $N$ über einen grossen Widerstand $v$ zum positiven Pol der Batterien zurück.

Infolge dessen wird die Anziehungskraft des Solenoïdes des Regulators bedeutend geschwächt, was ein totales Heruntersinken des Eisenkernes in's Contactgefäss bedingt, und wodurch aller Regulierwiderstand $R$ kurz geschlossen wird. In diesem Momente findet eine Verstärkung des Stromes im Erregerstromkreise der Dynamo statt, indem die Magnetwickelung $a_1$ der vollen Spannung der Batterien ausgesetzt wird; entsprechend dem verstärkten Magnetfelde steigt nun die Klemmenspannung der Dynamo und erhält bei einer Zuggeschwindigkeit von circa 20 *km* die erzeugte Spannung einen Werth, welcher denjenigen der Batterien um ein Weniges übertrifft.

Der in Abhängigkeit der Klemmenspannung der Dynamo stehende Theilstrom, der über die Zuschaltespulen des aut. Schaltapparates, den Widerstand und die Wickelung des Relais $T$ fliesst, besitzt nun eine Stärke, bei welcher der aut. Schaltapparat in Function tritt; die Dynamo ist somit an die Batterien selbstthätig angeschaltet.

Erhöht sich die Zuggeschwindigkeit, dann vergrössert sich auch die an die Batterien abgegebene Stromstärke bis zu einem bestimmten maximalen Werthe, der Ladestrom umfliesst dementsprechend die Hauptstromwickelung des aut. Schaltapparates, was ein vollständiges Eintauchen der Contactstifte in die zugehörenden Queeksilbernäpfe herbeiführt.

Nach dem Verlassen der dicken Wickelung des aut. Schaltapparates verzweigt sich der Hauptstrom im Knotenpunkte $W$ in drei Theilströme, welche sich wiederum an der Leitung $I_a$ Fig. 12*a* vereinigen. Der eine Zweig wird aus dem Ladewiderstande $S_{II}$, der zweite aus dem Lampenwiderstande $S_I$ und einem in Serie geschalteten Widerstande $S_{III}$ und der dritte aus dem Widerstande der äusseren Wickelung $p_1$ des Regulators gebildet. Die beiden letzteren Theilströme durchfliessen gemeinschaftlich den Widerstand $S_{IV}$.

Zum leichteren Verständnis der Sache können wir das Zusammenwirken von Dynamo und Batterien am besten an Hand eines Beispieles erläutern. In Fig. 12*a* sind die Grössen der Widerstände angeführt. Der Widerstand $S_I$ beträgt 0·95 Ω, $S_{II}$ : 0·15 Ω, $S_{III}$ : 1·025 Ω, $S_{IV}$ : 0·178 Ω und $p_1$ : 0·53 Ω. Es soll hier jedoch ausdrücklich bemerkt sein, dass die Widerstände $S_I$ und $S_{II}$ der Anzahl und Stärke der Glühlampen, wie der Grösse der Batterien entsprechend, vor Inbetriebsetzung des Wagens, eingestellt werden; eine Veränderung der Widerstände $S_I$ und $S_{II}$ ist später dann nicht mehr erforderlich. Die Widerstände $S_{III}$, $S_{IV}$ und $p_1$ sind constante Grössen. Der Vortheil der Einstellbarkeit der Lampen- und Ladewiderstände ist sofort ersichtlich, denn dasselbe Maschinen- und Apparaten-Aggregat kann für Wagen ohne weiteres benutzt werden, welchen eine intensive Beleuchtung bis 250 *NK* oder eine schwache Beleuchtung zugedacht ist.

Der Regulator arbeitet nun auf eine constante Stromstärke von 4·5 *A*, infolgedessen ist die Stromvertheilung während der Ladung bestimmt; denn der Spannungsverlust in $p_1$ beträgt 4·5 . 0·53 = 2·38 *V*, somit der Theilstrom über $S_I$ und $S_{III}$

$$\frac{2 \cdot 38}{0 \cdot 95 + 1 \cdot 025} = 1 \cdot 2 \, A.$$

Die beiden Ströme vereinigen sich zu 4·5 + 1·2 = = 5·7 *A*, was einen Verlust im Widerstande $S_{IV}$ um 1·01 *V* entspricht. Der Gesammtverlust zwischen $W$ und $I_a$ ist demnach 3·39 *V* und der Strom über $S_{II}$ = 22·6 *A*. oder die von der Dynamo an die Batterien (und die Erregung der Dynamo) abgegebene Stromstärke beträgt 28·3 *A*.

Hieraus ist ersichtlich, dass insbesondere die an die Batterien abgegebene Ladestromstärke abhängig ist vom Widerstande $S_{II}$, dem sogenannten Lade-

widerstande; durch Vergrössern des Ladewiderstandes wird die Stromabgabe der Dynamo geringer, und umgekehrt.

Für das Beispiel wurde angenommen, dass der momentane Ladezustand der Batterien 2·3 *V* per Zelle beträgt, welcher einer Spannung von 41·5 *V* an den Batterien entspricht; es ist demnach die Klemmenspannung an der Dynamo 44·89 *V*.

Während der Fahrt kann nun die Zuggeschwindigkeit in den früher angegebenen Grenzen variieren, ohne dass die Regulierung in irgend einer Weise gestört würde. Mit der Fortdauer der Ladung steigt die gegenelektromotorische Kraft der Batterien, bis eine Spannung von 46 bis 47 *V* an denselben auftritt, bei welcher die Batterien vollgeladen sind.

Bei dieser Spannung tritt aber das Relais *N* in Thätigkeit, welches ein Ueberladen der Batterien verhindert. Die Vorgänge in dieser Betriebsperiode sind folgende. Die Anziehungskraft der Relaisspule *N* nimmt mit steigender Spannung zwischen den Hauptleitungen $I_a$ und II Fig. 13 zu, u. zw. übt die innere Wickelung des Relais eine grössere Wirkung aus, als die äussere. Sobald die Zellenspannung eine Höhe von 2·5 bis 2·6 *V* erreicht hat, erfolgt Anziehung des Ankers, indem die Anziehungskraft der Relaisspule die Gegenkraft der Regulierfeder des Relais überwiegt. Ist aber die Contactfeder mit dem Contactstift am Relais in Berührung gekommen, dann wird der eine Theil des Widerstandes *v* kurzgeschlossen und der Widerstand des Nebenschlussstromkreises ist erheblich vermindert, was eine Verstärkung des durch den Zweig fliessenden Stromes zur Folge hat. Nachdem der Regulator auf eine constante Ampèrewindungszahl reguliert, so nimmt durch die Vergrösserung der Ampèrewindungszahl der inneren Wickelung des Regulators der Eisenkern im gegebenen Momente eine höhere Lage ein, die Klemmenspannung an der Dynamo sinkt, und in Abhängigkeit hievon auch die von der Dynamo abgegebene Stromstärke, bis auf Null.

Der Regulator wirkt nun als Spannungs-Regulator und hält die Klemmenspannung der Dynamo in den Grenzen von 40 bis 43 *V*, innerhalb welcher eine Weiterladung der Batterien ausgeschlossen ist, und eine Abschaltung der Dynamo nicht stattfinden kann.

Um ein durch die reducierte Spannung bewirktes Abspringen des Relaisankers vom Contactstifte, und ein beständiges Vibrieren des Ankers zu vermeiden, besitzt das Relais *N* die zweite äussere Wickelung, welche die Wirkung der inneren unterstützt und ein Festhalten des Ankers am Contacte verursacht.

Gelangt der Zug an eine Haltestelle, dann wird in einem bestimmten Augenblicke der Uebergang unter die kritische Tourenzahl vor sich gehen, nach welchem der aut. Schaltapparat in Function tritt und die Maschine von den Batterien trennt. Bei einer ganz geringen Zuggeschwindigkeit ist die Klemmenspannung der Dynamomaschine so weit gesunken, dass der Anker des Relais *T* zurückschnellt und die äussere Wickelung des Relais *N* nebst dem Widerstande *v* kurzschliesst; die weiteren Vorgänge spielen sich dann in der Weise ab, dass zur Verminderung des Energieverlustes im Erregerstromkreise der Dynamo bei Stillstand des Zuges der Eisenkern des Regulators in die Höhe gezogen wird, während der Anker des Relais *N* in seine Ruhelage zurückkehrt, weil die Anziehungskraft der Spule eine wesentliche Reduction erfahren hat.

Nach Wiederaufnahme der Fahrt kann sodann das Spiel von Neuem beginnen.

Eine Vorrichtung, welche ein schädliches Ueberladen der Accumulatoren verhütet, ist bei keinem anderen analogen Systeme vorhanden, weil alle auf einem Principe beruhen, wonach die Maschine während der ganzen Dauer der Fahrt immer die gleiche Leistung abgibt. Es ist daher ganz selbstverständlich, dass nicht nur der Wirkungsgrad ein niedriger sein muss, sondern dass ausserdem eine umso raschere Zerstörung der Accumulatorenplatten stattfindet, je länger die täglich auftretende Ueberladung dauert; der bei derartigen Systemen elektrischer Wagenbeleuchtung mitangestrebte Vortheil einer geringen Beanspruchung und grösseren Haltbarkeit der Batterien wird hiedurch ganz illusorisch.

Wir wenden uns nun den Vorgängen zu, die bei eingeschalteten Glühlampen auftreten. Um dieselben einzuschalten, bringt der Conducteur am Umschalter $U_1$ die Stellung „Licht" hervor, welche in Fig. 11 mit der Bezeichnung 2 oder 4 übereinstimmt.

Bei stillstehendem Wagen decken dann die beiden Batterien gemeinschaftlich den Strombedarf der Lampen, weil die Batterien, unter Zwischenschaltung des geringen Widerstandes $S_{II}$, untereinander durch die mittleren Contactnäpfe und Stifte des automatischen Schaltapparates verbunden sind. Infolge geänderter Stellung der Contactsegmente am Umschalter $U_1$ ist die Verbindung des Widerstandes $S_{IV}$ mit der Hauptleitung $I_a$ unterbrochen, desgleichen hat die zum Contactstifte des Relais *N* führende Leitung eine Unterbrechung erfahren.

Bei anfahrendem Zuge sind die Vorgänge analog denjenigen, welche bei der Ladung besprochen wurden, d. h. nach Ueberschreiten der Zuggeschwindigkeit, die der unteren Grenze der Ausnützung der Dynamo entspricht, hat der automatische Schaltapparat bereits die Verbindung der Dynamo mit den Glühlampen und Batterien hergestellt. Im Laufe der Zuschaltung tritt der Augenblick ein, in welchem einer der in die mittleren Contactnäpfe tauchenden Stifte die Verbindung unterbricht.

Erwähnenswerth ist dabei, dass an der Unterbrechungsstelle keine Funken auftreten können, weil sofort die auf Ausregulierung geschaltete Batterie für den kurzen Uebergang die Speisung der Glühlampen bestreitet; die Spannungsdifferenz an der Unterbrechungsstelle ist somit äusserst gering.

Nach Ueberschreiten der wiederholt gekennzeichneten Zuggeschwindigkeit von ca. 20 *km* pro Stunde bestreitet die Dynamo selbst zum grössten Theile die Speisung der Glühlampen; der auf „Ausregulierung" stehenden Batterie fällt hiebei die wichtige Rolle der Regulierung, d. i. der Erreichung einer nahezu constanten Lichtspannung zu.

Von hohem Interesse ist es, das Zusammenwirken der Dynamo und der beiden Batterien in diesem Betriebsstadium beurtheilen zu können, was zum Theil an der Hand eines Beispieles, zum Theil mit Hilfe der Stromvertheilung bei eingeschalteten Lampen Fig. 12*b* näher erörtert wird.

Ein mit 8 Coupés eingerichteter Durchgangwagen erhält pro Coupé eine Lampengarnitur, in welcher zwei Glühlampen à 8 *HK* angebracht sind. Zur Beleuchtung des Seitenganges und der Toiletten dienen 6 Glühlampen derselben Kerzenstärke, somit ist der ganze Wagen mit 22 Glühlampen à 8 *HK* ausgestattet. Damit die Lampen eine lange Brenndauer aufweisen, und um

die Auswechslung auf ein Minimum zu beschränken, gelangen Glühlampen zur Verwendung, die ca. 3·1 Watt pro Kerze absorbieren. Bei 35 $V$ Lampenspannung ist dann die zur Speisung der Lampen erforderliche Stromstärke

$$\frac{22 \,.\, 8 \,.\, 3{\cdot}1}{35} \approx 15{\cdot}5\ A.$$

Nach erfolgter Zuschaltung der Dynamo verzweigt sich der Strom in drei Theilströme; der eine Theilstrom geht über die Wickelung $p_1$ des Regulators und den nicht variierbaren Widerstand $S_{III}$, der zweite Theilstrom fliesst über den Lichtwiderstand $S_I$, worauf diese beiden Theilströme sich im Knotenpunkte der Leitung $I_s$ vereinigen, während der dritte Theilstrom über den Ladewiderstand $S_{II}$ nach der auf Ladung gestellten Batterie, nebst dem Erregerstromkreis der Dynamo, führt. Der Regulator wirkt auch hier auf eine constante Stromstärke von 4·5 $A$, d. h. auf eine constante Ampèrewindungszahl, somit ist der Spannungsverlust in den beiden zuerst angeführten Zweigen

$$4{\cdot}5\ (0{\cdot}53 + 1{\cdot}025) = 7\ V$$

und der über den Lichtwiderstand $S_I$ fliessende Strom $\frac{7}{0{\cdot}95} = 7{\cdot}37\ A$; es beträgt hienach der von der Dynamo an die Lampen abgegebene Strom 11·87 $A$, der restierende Theil von 3·63 $A$ wird von der auf „Ausregulierung" stehenden Batterie gedeckt.

Wir haben in unserem Beispiele Durchgangwagen der Buschtěhrader Eisenbahn in Betracht gezogen, deren Beleuchtung nach System D i c k durchgeführt worden ist. Bei diesen Wagen gelangten Batterien der $4C_5$ Type, der Accumulatoren-Fabrik W ü s t e & R u p p r e c h t, in Verwendung; dieselben besitzen bei einer Entladestromstärke von 5 $A$ eine Capacität von 80 Amp.-Std, während die Capacität bei 15 $A$ Entladung circa 46 Amp.-Std. beträgt.

Nachdem nun aus der Stromvertheilung Fig. 12*b* hervorgeht, dass die Entladestromstärke der auf Ausregulierung stehenden Batterie während der Fahrt 3·63 $A$ beträgt, erkennen wir die äusserst geringe Beanspruchung derselben; der Spannungsabfall ist demzufolge ein sehr kleiner, oder deutlicher ausgedrückt: Die Spannung an den Glühlampen bleibt constant.

Wir können das Wesen der Regulierung der constant bleibenden Spannung an den Glühlampen in eine Formel kleiden, welche lautet:

$$E - \left|\begin{matrix} i_1 \,.\, S_I \\ \\ i \,.\, (p_1 + S_{III}) \end{matrix}\right. = e - i_a \,.\, r \approx \text{Const.}$$

$$i_1 + i + i_a = J$$

wo $E$ die Klemmenspannung der Dynamo,
$e$ die elektromotorische Kraft der Batterie,
$J$ die zur Speisung der Lampen erforderliche Stromstärke,
$i_1$ den Theilstrom von der Dynamo über den Widerstand $S_I$,
$i$ den Theilstrom von der Dynamo über $p_1$ und $S_{III}$,
$i_a$ die von der Batterie abgegebene Stromstärke,
$r$ den inneren Widerstand der Batterie

bedeutet, u. zw. entspricht die Formel der Ueberlegung, dass zwischen den Leitungen $I_b$ und II, unter Vernachlässigung der Leitungswiderstände, nur die gleiche Spannung herrschen kann.

Da ferner der innere Widerstand der Batterie als klein bezeichnet werden muss, und da infolge des geringen Entladestromes $i_a$ die Batteriespannung im Laufe der Beleuchtung eine kaum bemerkbare Veränderung erfährt, so geht aus der Gleichung ohne Weiteres hervor, dass die Spannung an den Glühlampen praktisch selbst dann noch constant bleibt, wenn die Klemmenspannung der Dynamo sich innerhalb der Grenzen von 45 bis 26 $V$ bewegt; dieses Betriebsstadium tritt während einer kurzen Zeit bei der Zu- und Abschaltung der Dynamo, oder, was gleichbedeutend ist, kurz nach Abfahrt und vor Ankunft des Zuges auf, wobei an den Glühlampen für das Auge keine Lichtschwankungen wahrnehmbar werden.

Bezüglich der auf Ladung gestellten Batterie muss bemerkt werden, dass die Ladestromstärke abhängig ist vom momentanen Ladezustand dieser Batterie und vom Ladewiderstande $S_{II}$. In unserem Beispiel wurde die Annahme gemacht, dass die Spannung an der Batterie 40·5 $V$ beträgt, was einer Zellenspannung von 2·25 $V$ entspricht; die Ladestromstärke hat dann den Werth von

$$\frac{42{\cdot}5 - 40{\cdot}5}{0{\cdot}15} = 13{\cdot}3\ A,$$

von welchen bei einer gewissen Zuggeschwindigkeit 2·3 $A$ durch den Erregerstromkreis der Dynamo fliessen, so dass die Ladestromstärke 11 $A$ beträgt; die gesammte, momentane Leistung der Dynamo ist somit 25·17 $A$ bei 42·5 $V$ Klemmenspannung.

Mit zunehmender Ladung sinkt nach und nach die Ladestromstärke und kann eine Ueberladung der Batterie unter keinen Umständen vorkommen.

Die gleichzeitig mit der Ladung der Batterie stattfindende, directe Speisung der Glühlampen durch die Dynamo bildet ein wichtiges Moment des Systems und kommt dieser Vortheil besonders bei lang andauernden Nachtfahrten zur Geltung, denn an den Haltestellen deckt dann die frisch geladene Batterie zum grössten Theil den Strombedarf der Glühlampen, weil die elektromotorische Kraft dieser Batterie eine höhere ist, als diejenige der auf Ausregulierung stehenden.

Die Praxis hat ergeben, dass im Winter an einem während 36 Stunden im fahrplanmässigen Verkehr stehenden Zug die Beleuchtung ununterbrochen durch 16 Stunden anstandslos aufrecht erhalten werden konnte, und ist dieses günstige Resultat einzig und allein der angeführten Einrichtung der gleichzeitigen Ladung und Stromabgabe an die Lampen zuzuschreiben.

Es erübrigt, noch das Augenmerk ganz besonders darauf zu richten, dass man mittelst der einstellbaren Lade- und Lichtwiderstände $S_{II}$ und $S_I$ imstande ist, die Ladestromstärke wie auch die an die Glühlampen abgegebene Stromstärke, der Grösse der Batterien wie dem Stromconsum der Glühlampen entsprechend einzuregulieren; dieselben Apparatensätze und Dynamomaschinen gelangen demnach in Verwendung, mag der Wagen eine intensive Beleuchtung bis zu 250 *NK*, oder eine schwache Beleuchtung aufzuweisen haben. Vom eisenbahntechnischen Standpunkte aus betrachtet, ist dieser Umstand nicht hoch genug zu veranschlagen, denn verschiedene Grössen und Typen von Dynamomaschinen und Apparatensätzen würden nicht allein die Einheitlichkeit stören, sondern auch Schwierigkeiten im Betriebe nach sich ziehen.

(Fortsetzung folgt.)

## Ganz & Comp. auf der Pariser Weltausstellung.

Von Ingenieur A. Haussegger.

(Schluss.)

Am Champ de Mars war die Firma endlich in der XIII. Gruppe, d. h. in der Textil-Industrie-Abtheilung, durch einen Webstuhl-Motor vertreten, durch welchen ein von der Ungarischen Textil-Industrie-Actien-Gesellschaft ausgestellter Webstuhl betrieben wurde.

Dieser Webstuhl-Motor Type FFN. 1/4 ist ein 0·3 *PS* Dreiphasenmotor, mit Zahnradvorgelege ausgerüstet, dessen kleines Rad aus Rohhaut besteht und auf der Motorwelle sitzt. Die Vorgelegewelle, deren Lager mit dem Motorkorb zusammengegossen sind, ist mit der Antriebswelle des Stuhles direct gekuppelt.

Die Tourenzahl der letzteren beträgt 180—200 pro Minute. Nachdem die Tourenzahl des Motors bei 42 Perioden pro Secunde constant 1200 pro Minute beträgt, wird zur Aenderung der Winkelgeschwindigkeit der Vorgelegewelle das Rohhautrad des Elektromotors gegen Räder von anderer Zähnezahl ausgetauscht.

Damit die Zähne bei jedem Rohhautzahnrad gut zu einander passen, sind die Lagerschalen des Vorgeleges mit excentrischer Bohrung versehen, so dass durch eine gewisse Verdrehung der Schalen die Entfernung der zwei Wellen passend für jedes Rohhautzahnrad, eingestellt werden kann.

Zu den verschiedenen Uebersetzungen gehören 4 Stück Rohhauträder von verschiedenen Zähnezahlen, welche je nach den verschiedenen Gewebesorten verwendet werden. Der Motor ruht theils auf der Vorgelegewelle, theils wird derselbe mit 2 Spiralfedern befestigt. Durch die federnde Befestigung gelangen die kleinen — beim Webstuhlbetrieb vorkommenden — Stösse nur geschwächt zum Motor.

Das Anlassen des Motors geschieht mittels eines einpoligen Ausschalters, welcher mit dem Webstuhl verbunden ist, so dass der Schalter im Falle Reissens des Fadens selbstthätig ausgeschaltet wird und der Motor stehen bleibt. Die ganze Maschine läuft sehr gleichmässig und ruhig.

Im anderen Theile der Ausstellung, in Vincennes, waren ausser mehreren, dem allgemeinen Maschinenbau und Waggonbau angehörenden Objecten, das Untergestell eines elektrischen Personen-Motorwagens für Tramways und ein vierachsiger Salon-Motorwagen der Valtellina Vollbahn, ausgestellt.

Bei dem Untergestell (siehe die Beilage) sind die zwei Achsen, zum Zwecke der Erreichung eines ruhigen Ganges, in einer Entfernung von 3·1 *m* voneinander situiert. Die Motoren sind elastisch, pendelnd aufgehängt, so dass die Wagen, trotz des grossen Radstandes, in die kleinsten Curven — von einem minimalen Radius von 25 *m* — einfahren können, ohne Stösse zu verursachen, ohne sich zu zwängen oder in Seitenschwingungen zu gerathen. Diese Art der Aufhängung bewirkt, dass der Motor, welcher beim Einfahren in Curven aus seiner ursprünglichen Lage kommt und sich hebt, infolge seiner Schwere stets das Bestreben hat, die Achse, und mit dieser sich selbst, wieder in die ursprüngliche Lage zurückzubringen, welche die Achse und der darauf lagernde Motor vor dem Durchlaufen der Curve hatte.

Der Motor ist mit Hilfe von zwei Trägern aus Flacheisen in seinem Schwerpunkte, zum Zwecke der Entlastung der Motorlager, auf den Querträgern des Untergestelles aufgehängt, u. zw. durch Dazwischenschalten von 4 Stück Spiralfedern in der Weise, dass eine Bewegung der Flacheisenträger in jeder Richtung ermöglicht wird.

Die Wagenfedern sind — ebenfalls zum Zwecke der freien Bewegung — durch Kettenglieder auf den Hauptträgern des Gestelles befestigt.

Die Bremse ist so construiert, dass die Bremsklötze stets in gleicher Entfernung von den Radkränzen gehalten werden, in welcher Lage immer sich das Räderpaar auch befinden mag. Dies wurde erreicht durch das Einschalten einer verstellbaren Kupplungsstange zwischen Achsbüchse und Bremswelle; auf letztere sind die Winkelhebel gekeilt, auf deren Enden die Bremsklötze selbst befestigt sind.

Die Klötze müssen also die gleichen Bewegungen mitmachen, die das Räderpaar macht, ohne dass sich dabei der Bremsklotz dem Rade nähern oder aber von demselben entfernen könnte. Durch die in diese Kupplungsstange eingefügte Stellmutter, kann die Entfernung der Bremsklötze von dem Radkranz auf ein Minimum reduciert werden, so dass ein sehr rasches Bremsen ermöglicht wird.

Die Bewegung der erwähnten Winkelhebel, d. i. der Bremswelle, geschieht auf folgende Weise:

Der auf der Plattform angebrachte Hebel dreht durch Winkelradübersetzung einen Excenter, welcher durch ein Drahtseil mit dem in der Mitte des Gestelles vorgesehenen doppelarmigen Hebel verbunden ist.

Durch Seitwärtsdrücken des ersteren Hebels wird der Excenter — und infolge der Uebertragung des Seiles — auch der doppelarmige Hebel, um einen gewissen Winkel verdreht; der letzterwähnte Hebel verdreht wieder durch vermittelnde Zugstangen und Kette die Winkelhebel der Bremswelle, wodurch die Bremsklötze an die Radkränze angedrückt werden.

Die Anwendung des Excenters bietet den Vortheil, dass das Drahtseil anfangs schneller bewegt wird, wodurch die todten Wege im gelockerten Bremsmechanismus rasch durchlaufen werden.

Die Gesammtlänge des Untergestelles ist 8·26 *m*; dasselbe ist mit 2 Stück Tramwaymotoren der Type T. 20 von 25 *PS* ausgerüstet, welche für 500 *V* und 550 Touren pro Minute gebaut sind. Dieselben sind mit einem Gussstahlmantel versehen, welcher den Motor vollständig umgibt und gleichzeitig als Magnetkörper dient.

Von sämmtlichen ausgestellten Waggons ist der von der Firma Ganz & Co. gebaute elektrische Motorwagen hervorzuheben, welcher in der Ausstellung der „Società Italiana per le Strade Ferrate Meridionali“ zu sehen war.

Dieser Motorwagen wurde für die der genannten Eisenbahn-Gesellschaft gehörende für den elektrischen Vollbahnbetrieb umgewandelte Linie Lecco-Colico-Sondrio-Chiavenna gebaut.

Der Wagen ist vierachsig und hat zwei Trucks. Auf jeder Achse ist ein Dreiphasenmotor von 150 *PS* vorgesehen, dessen Trommel auf der Wagenachse sitzt. Von diesen 4 Motoren werden zwei — u. zw. je einer der auf den beiden Trucks sitzenden Motoren — direct mit Strom von 3000 *V* Spannung gespeist.

Diese Motoren besorgen die Fortbewegung des Wagens bei der normalen Fahrt, d. h. bei 60—62 *km*

Geschwindigkeit pro Stunde; die beiden anderen auf den beiden Trucks befindlichen Motoren haben 300 voltige inducierende Bewickelungen, und sind nur bei dem Anlauf und bei halber Geschwindigkeit, d. h. 30—31 *km* pro Stunde eingeschaltet, u. zw. sind dieselben mit den 3000 voltigen Motoren durch die sogenannte „Cascaden"-Schaltung verbunden. Diese letztere besteht darin, dass in die inducierten Wickelungen der 3000 voltigen Motoren nicht Widerstände, sondern die inducierenden Wickelungen der Niederspannungsmotoren eingeschaltet werden, wodurch eine Reduction der Tourenzahl auf die Hälfte, ohne Energieverschwendung, ermöglicht ist. Die secundären Theile der Niederspannungsmotoren werden am Schlusse des Anlaufes kurzgeschlossen.

Bei Cascaden-Schaltung entwickelt jeder der Motoren eine Zugkraft von 750 *kg*.

Die Länge des Wagens ist inclusive Buffer 19 *m* und das Eigengewicht derselben 52 Tonnen.

Hiemit erscheint die Besprechung der elektrischen Ausstellung von Ganz & Co. beendigt, welche von der Jury durch Zuerkennung von 6 Grandprix und 8 goldenen Medaillen ausgezeichnet wurde.

## Die Ladestation für Automobile der Electrical-Vehicle Transportation Company in New-York.

Diese im Jahre 1897 gegründete Station zur Ladung von Automobil-Accumulatoren war ursprünglich nur für 20 Batterien zu 44 Zellen bestimmt.

Die ungeheure rasche Verbreitung, die dieses Fahrzeug in New-York gefunden hat, erforderte eine Vergrösserung der Anlage auf die Ladefähigkeit von 640 Batterien der gleichen Zellenzahl und eine solche auf 1000 Batterien ist in baldige Aussicht genommen.

Ueber diese Anlage veröffentlich R. A. Fliess, der durch seine Messungen und Versuche an Elektromobilen bekannt geworden ist*), im El. World and Eng., Jänner 1901, eine ausführliche Beschreibung.

Die Ladestation erhält von der Edison Illuminating Company Drehstrom von 6300 *V* und 25 ∾. Derselbe führt zu einem Hochspannungsschaltbrett und von dort zu zwei Gruppen von je drei Transformatoren, welche die Spannung auf 70 *V* heruntersetzen. Die Secundärklemmen der Transformatoren sind über ein Niederspannungsschaltbrett mit den Schleifringen der achtpoligen, rotierenden Umformer zu 200 *KW* verbunden, von denen gegenwärtig vier aufgestellt sind. Auf diesem Schaltbrett sind ausser den nöthigen Mess-, Schalt- und Regulierapparaten noch ein Dreiphasen-Spannungsregulator montiert, durch welchen die Transformatorspannung um 30% geändert werden kann. Von der Collectorseite der Umformer führen Gleichstromkabel zu dem Gleichstromschaltbrett über vier Zusatzbatterien von je drei Zellen, welche 400 *A* durch drei Stunden zu liefern imstande sind. Durch diese Anordnungen kann die Spannung von 6 zu 6 *V* ohne Zuhilfenahme von Regulierrheostaten verändert werden. Vom Hauptschaltbrett sind Kabelleitungen zu der Ladeschalttafel im Obergeschoss des Gebäudes gelegt.

Dieses Schaltbrett ist in eine Reihe von Feldern, und jedes Feld in zehn übereinanderliegende Abtheilungen getheilt, von welchen Kabelverbindungen zu den Ladetischen im Untergeschoss führen; jede Abtheilung kann durch einen doppelpoligen Ausschalter an die Stromquelle angeschlossen werden und enthält eine Reihe von Stöpsellöchern für die sechs Spannungsstufen. Die Ladung geht nun auf folgende Weise vor sich: Die Batterien werden aus dem Wagen herausgehoben und auf einen Ladetisch gestellt, wo sie sich automatisch durch ihr Gewicht in den Stromkreis einschalten. Gleichzeitig wird ein kleines Täfelchen mit der Nummer des Ladestandes zur Ladeschalttafel im Oberstock befördert. Dort schliesst der Schaltbrettwärter den Strom an der dieser Ladestelle entsprechenden Abtheilung und setzt einen Schaltstöpsel in das für die niedrigste Spannung vorhandene Stöpselloch ein.

*) Siehe „Z. f. E.", 1900, Seite 547.

Entsprechend der Ladestromstärke, die an einem Ampèremeter der Schalttafel abgelesen wird, steigert der Schaltbrettwärter die Ladespannung durch Versetzen des Stöpsels in die für die jeweilig höhere Spannung vorhandenen Stöpselcontacte. Der Ladezustand der Batterie wird also nicht an der Spannung derselben, sondern an der Stärke des Ladestromes erkannt. Ist die Batterie fertig geladen, so wird das Täfelchen vom Schaltbrettwärter wieder hinabbefördert, und die Batterie in den Wagen eingesetzt.

In dem Boden des Laderaumes sind gemauerte Canäle angeordnet, in welchen die Leitungen zu den Batterieständen verlegt werden. Diese bestehen aus einer Art Tisch, welcher unter Zwischenlegung von grossen Porzellanisolatoren auf vier gusseisernen, im Mauerwerk fundierten Füssen ruht. Wie bereits erwähnt wurde, ist bei diesen Ladetischen die Einrichtung getroffen, dass die Batterieklemmen durch das Aufsetzen der Batterie auf dem Tisch an einen federnden Contact angedrückt und dadurch an die Leitung angelegt werden.

Durch unterirdisch verlaufende Wasserabflussröhren ist für eine gute Entwässerung des Bodens gesorgt. Die Luft im Laderaum kann durch zwei grosse Ventilatoren in 3—4 Minuten erneuert werden. Zur Handhabung der Batterien dient ein Laufkrahn von ca. 15 *t* Tragfähigkeit und 12·5 *m* Spannweite, welcher von einem 25 *PS* Westinghouse-Motor angetrieben wird.

Die Ausladung der Batterien aus den Wagen geschieht auf die folgende Weise: Die Wagen, deren Batterien vorne aus dem Wagenkasten herausgezogen werden können, fahren zu einem der sechs Ausladeplätze. Dort angelangt, wird die Bewegung des Wagens durch ein Führungsgestänge, in welches die Naben der Wagenräder eingreifen, in der Weise geregelt, dass die am Batteriekasten angebrachten Handgriffe an das Hakenende eines hydraulisch bethätigten Plungerkolbens zu liegen kommen. Der Haken wird in diese Ringe eingelegt, und, indem der Kolben zurückweicht, zieht er die Batterie aus dem Wagen heraus. Von der Ausladestelle wird die Batterie durch den Krahn auf einen der fünf Wagen eines Seilbahnzuges gestellt, welcher mit 90 *m* Geschwindigkeit pro Minute den Laderaum durchquert.

Es sind sechs derartige Züge von je 15 *t* Ladefähigkeit vorhanden; an den ersten Wagen eines Zuges ist ein Seil befestigt, das über Leitrollen zu den im ersten Stock aufgestellten Seiltrommeln geführt wird, welche durch 6 *PS* Compound-Motoren angetrieben werden.

Es können pro Stunde 175—200 Batterien ausgewechselt werden. *G.*

## Die West-Ham Centrale in London.

Abweichend von der amerikanischen Praxis, Dampfmaschinen mit niedriger Tourenzahl in den Centralstationen einzustellen, werden in England zumeist schnelllaufende Maschinen zum Antrieb der Dynamomaschinen verwendet.

Solche schnelllaufende Dampfmaschinen sind in der Centrale von West-Ham aufgestellt, die nach den Plänen von Ferranti errichtet wurde.

Es sind dies verticale Compound-Dampfmaschinen von 2000 *PS* bei 250 Touren pro Minute.

Der Hochdruckcylinder misst 710 *mm*, der Niederdruckcylinder 1300 *mm* im Durchmesser; der Kolbenhub beträgt 535 *mm*.

Der Wechselstromgenerator, ähnlich dem der Deptforder Centrale, ist mit der Dampfmaschinenwelle direct gekuppelt. An einem Stahlring, welcher auf die zweitheilige, schmiedeiserne Nabe aufgepresst ist, sind die stählernen Speichenarme der rotierenden Armatur befestigt. An diese Speichen sind durch isolierende Bolzen die Armaturspulen befestigt, welche aus 19 *mm* dicken Kupferstreifen gewickelt sind. Zu beiden Seiten der Armatur sind zwei Feldmagnete mit je 24 Polen angeordnet; der einseitige Luftraum ist 9,5 *mm*. Der Durchmesser der Armatur beträgt 4·25 *m*, ihre Umfangsgeschwindigkeit 56 *m* pro Secunde. Die Maschine liefert 2000 *V* Wechselstrom von 25 ∾. (Am. Elect. Jänner 1901.)

**Verkehr der österreichischen und der bosnisch-herzegowinischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe**
im IV. Quartal 1900
**und Vergleich des Verkehres und der Einnahmen des Jahres 1900 mit jenen des Jahres 1899.**

| Benennung der Eisenbahn | Durchschnittliche Betriebslänge Ende IV. Quartales km | | Spurweite | Beförderte Personen, bezw. Tonnen im Monate | | | Die Einnahmen für Personen und Gepäck betragen K im Monate | | | Vom 1. Jänner bis 31. December beförderte Personen | Die Einnahmen betrugen vom 1. Jänner bis 31. December Kronen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1900 | 1899 | m | October | November | December | October | November | December | | 1900 | 1899 |
| *a)* Oesterreich. | | | | | | | | | | | | |
| Aussiger elektrische Kleinbahnen | 7·15 | 7·15 | 1 | 135.676 | 123.886 | 133.221 | 14.491 | 13.418 | 14.260 | 1,540.722 | 164.265 | 92.954 |
| Baden—Vöslau | 11·09 | 11·09 | normal | 40.045 | 6.576 | 5.215 | 7.185 | 1.184 | 623 | 716.861 | 148.338 | 134.656 |
| Bielitz—Zigeunerwald | 4·84 | 4·84 | 1 | 28.303 | 22.676 | 23.466 | 3.836 | 2.499 | 2.782 | 424.191 | 69.638 | 66 789 |
| Brünner Strassenbahnen [1]) | 12·22 | 10·37 | normal | 352.792 | 318.859 | 317.643 | 41.892 | 37.908 | 36.420 | 2,502.637 | 335.023 | 188.775 |
| | | | | 9.620 | 9.392 | 8.330 | 11.365 | 11.629 | 10.473 | 94 741 | 121.917 | 132.929 |
| Czernowitzer elektrische Eisenbahn | 6·49 | 6·49 | 1 | 96.582 | 86.069 | 85.131 | 10.422 | 9.173 | 9.100 | 1,190.871 | 129.262 | 106.755 |
| Gablonzer elektrische Strassenbahn | 21·10 | — | 1 | 115.125 | 115.120 | 114.635 | 22.525 | 20.890 | 22.216 | 1,078.107 | 205.652 | — |
| Gmunden Bahnhof—Stadt | 2·53 | 2·53 | 1 | 8.426 | 5.570 | 5.822 | 1.936 | 1.287 | 1.208 | 111.959 | 28.731 | 26.286 |
| Grazer elektrische Kleinbahnen [2]) | 21·43 | 14·40 | normal | 502.057 | 516.775 | 517.947 | 75.579 | 79.163 | 80.656 | 5,807.507 | 874.622 | 856.018 |
| Graz—Maria Trost (Pölling) | 5·12 | 5·12 | 1 | 34.627 | 17.788 | 19.016 | 8.953 | 4.312 | 4.670 | 460.824 | 120.183 | 127.410 |
| Grazer Schlossbergbahn (Seilbahn mit elektrischem Betrieb) | 0·21 | 0·21 | — | 7.644 | 3.988 | 2.960 | 1.680 | 809 | 521 | 102.452 | 21.877 | 20.018 |
| Lemberger elektrische Eisenbahn | 8·32 | 8·32 | 1 | 399.885 | 362.363 | 376.502 | 42.411 | 39.132 | 40.127 | 4,726.671 | 507.523 | 485.928 |
| Linz—Urfahr—Pöstlingberg | 6·04 | 6·04 | 1 | 168.728 | 22.176 | 138.366 | 29.125 | 21.121 | 20.634 | 1,908.080 | 330.145 | 306.718 |
| Mödling—Brühl | 4·00 | 4·00 | 1 | 20.579 | 8.779 | 7.509 | 4.981 | 2.009 | 1.789 | 443.418 | 104.329 | 102.875 |
| Olmützer elektrische Strassenbahn | 5·27 | 5·27 | normal | 101.126 | 87.638 | 91 402 | 15.223 | 13.283 | 15.003 | 1,124.372 | 172.466 | 135.376 |
| Pilsener elektrische Kleinbahn | 10·60 | 10·44 | " | 131.088 | 123.335 | 119.441 | 13.429 | 12.368 | 11.999 | 1,604.830 | 162.084 | 89.166 |
| Prager elektrische Strassenbahnen [3]) | 35·98 | 27·96 | " | 1,723.756 | 1,709.978 | 1,823.816 | 180 894 | 179 602 | 191.886 | 19,220.489 | 1,991.241 | 1,201.603 |
| Prag (Belvedere)—Bubenč (Thiergarten) [4]) | 1·37 | 1·37 | " | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Prag (Smichow)—Košíř | 1·69 | 1·69 | " | 44.691 | 38.951 | 42.078 | 4.676 | 4.126 | 4.528 | 342.024 | 67.585 | 60.100 |
| Prag—Vysočan mit Abzweigung Lieben | 6·84 | 6·84 | " | 174.713 | 165.907 | 175.482 | 21.134 | 19.630 | 21.184 | 1,924.589 | 235.264 | 235.951 |
| Reichenberger elektrische Strassenbahnen | 6·27 | 6·27 | 1 | 146.040 | 121.889 | 135.578 | 16.686 | 13.888 | 16.047 | 1,687.005 | 195.773 | 140.434 |
| Teplitz—Eichwald | 10·51 | 9·93 | 1 | 117.460 | 128.242 | 140.690 | 16.248 | 16.135 | 20.439 | 1,535.961 | 223.192 | 201.486 |
| | | | | 78 | 40 | 60 | 147 | 49 | 70 | 466 | 606 | 450 |
| Triester elektrische Kleinbahnen [5]) | 17·30 | — | normal | 367.215 | 566.273 | 544.242 | 47.723 | 68.275 | 67.318 | 1.477.730 | 183.316 | — |
| Wiener elektrische Strassenbahn [7]) | 38.72 | 21·75 | 1·445 | 2,928.057 | 3,257.624 | 3,544.116 | 396.244 | 441.309 | 489.594 | 29,389.521 | 4,056.205 | 2,521.524 |
| Wien (Praterstern)—Kagran | 5·40 | 5·40 | normal | 69.436 | 59.432 | 60.273 | 11.376 | 9.763 | 9.872 | 835.549 | 136.623 | 111.935 |
| Summe | 250·49 | 177·48 | | | | | | | | | | |
| *b)* Bosnien-Herzegowina. | | | | | | | | | | | | |
| Stadtbahn in Sarajevo | 5·7 | 5·7 | 0·76 | 115.369 | 102 940 | [6]) | 9.373 | 8.543 | [6]) | [6]) | [6]) | [6]) |
| | | | | 4.863 | 4.550 | | 7.516 | 6.445 | | | | |

[1]) Dem öffentlichen Verkehre wurden übergeben am 9. October die 1·954 km lange Theilstrecke der Zeile—Grosser Platz.
[2]) Am 1. November 1900 wurde die 4·212 km lange Theilstrecke Griesplatz—Centralfriedhof—Puntigam und am 25. November die 2·619 km lange Theilstrecke Graz—Eggenberg dem öffentlichen Verkehre übergeben.
[3]) Am 17. December ist die 4·5 km lange Strecke Teschnow—Smichow dem öffentlichen Verkehre übergeben worden. — [4]) Saisonbetrieb eingestellt.
[5]) Dem öffentlichen Verkehre wurden übergeben: Am 1. October 1900 die 9·528 km lange Theilstrecke Boschetto—Servola, Südbahnhof—Barcola und Südbahnhof—Chiozza; am 2. November: die 1·404 km lange Theilstrecke Barriera vecchia—Piazza delle Legna—Corso Negoziante—Stazione Chiozza—Armonia. [6]) Diese Daten sind noch nicht bekannt gegeben.
[7]) Dem öffentlichen Verkehre wurden übergeben: Am 22. October die zusammen 2·81 km langen Theilstrecken Invalidenhaus—Wollzeile, die Geleiseschleife am Gellertplatz, Stubenring—Aspernbrücke und Ferdinandsbrücke—Nordwestbahnhof; ferner am 24. October die 2·145 km lange Strecke Schottenring—Porzellangasse—Viriotplatz; am 25. October die 2·404 km lange Theilstrecke Kärntnerstrasse—Favoritenstrasse—Südbahn-Viaduct; am 5. December die 2·6 km lange Strecke Eschenbachgasse—Gumpendorferstrasse bis zur Haltestelle der Wiener Stadtbahn.

*M. Z.*

## Verkehr der ungarischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe im IV. Quartal 1900

**und Vergleich des Verkehres und der Einnahmen des Jahres 1900 mit jenen des Jahres 1899.**

| Post-Nr. | Benennung der Eisenbahn | Durchschnittliche Betriebslänge Ende IV. Quartal *km* 1900 | 1899 | Spurweite *m* | Beförderte Personen / Frachttonnen im Monate October | November | December | Die Einnahmen für Personen und Frachten betrugen in K im Monate October | November | December | Vom 1. Jänner bis 31. Dec. beförd. Personen bezw. Frachttonnen | Die Einnahmen betrugen vom 1. Jänner bis 31. December in K 1899 | 1900 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *a) Stadt- und Strassenbahnen.* | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Budapester Strassenbahn | 56·6 | 51·4 | Normal | 3,470.340<br>(*) 648 | 3,087.467<br>566 | 3,185.443<br>801 | 567.730<br>324 | 517.429<br>283 | 531.782<br>401 | 40,128.985<br>7.120 | 6,464.858<br>3.354 | 6,754.629<br>3.561 |
| 2 | Budapester elektrische Stadtbahn | 25·5 | 28·1 | „ | 1,601.963 | 1,550.135 | 1,571.573 | 242.147 | 236.958 | 233.039 | 18,526.084 | 2,826.328 | 2,776.971 |
| 3 | Franz Josef elektr. Untergrundbahn | 3·7 | 3·7 | „ | 274.424 | 250.417 | 286.665 | 43.191 | 39.784 | 45.677 | 3,529.450 | 587.568 | 560.839 |
| 4 | Budapest-Ujpest-Rákospalotaer elektrische Strassenbahn | 13·4 | 12·7 | „ | 250.849<br>(*) 16.268 | 232.212<br>14.306 | 285.189<br>18.373 | 33.212<br>4.176 | 33.297<br>4.462 | 38.752<br>5.177 | 2,926.800<br>154.596 | 420.768<br>32.236 | 404.057<br>46.583 |
| 5 | Budapest-Umgebung elektr. Strassenbahn | 5·4 | 5·4 | „ | 48.743<br>(*) 972 | 38.885<br>1.003 | 36.976<br>— | 6.574<br>879 | 5.219<br>918 | 4.953<br>— | 518.813<br>10.320 | 39.592<br>8.938 | 70.539<br>9.938 |
| 6 | Fiumaner elektrische Strassenbahn | 4·0 | 0·6 | „ | 64.668 | 62.158 | 74.451 | 9.222 | 6.906 | 8.092 | 865.298 | 13.368 | 98.104 |
| 7 | Miskolczer elektrische Stadtbahn | 6·6 | 6·6 | „ | 52.049 | 45.119 | 44.847 | 7.917 | 6.799 | 6.945 | 597.743 | 85.272 | 90.014 |
| 8 | Pozsonyer elektrische Stadtbahn | 7·9 | 6·6 | 1 | 132.636 | 108.104 | 109.565 | 19.186 | 15.908 | 16.140 | 1,447.882 | 185.588 | 209.060 |
| 9 | Soproner elektrische Stadtbahn | 2·9 | — | Normal | 49.149 | 42.473 | 38.332 | 6.337 | 5.544 | 5.001 | 411.706 | — | 57.837 |
| 10 | Szabadkaer elektrische Bahn | 10·0 | 10·0 | 1 | 25.188 | 17.459 | 11.425 | 4.657 | 2.971 | 2.179 | 358.972 | 74.638 | 71.436 |
| 11 | Szombathelyer elektrische Stadtbahn | 2·7 | 1·6 | „ | 28.845 | 22.982 | 20.969 | 3.484 | 2.706 | 2.482 | 310.364 | 33.872 | 38.789 |
| 12 | Temesvárer elektrische Stadtbahn | 10·2 | 10·2 | Normal | 174.508 | 165.561 | 170.728 | 27.690 | 26.902 | 27.880 | 1,976.299 | 246.744 | 306.210 |
| | Zusammen | 151·9 | 136·9 | | | | | | | | | | |
| | *b) Vicinalbahnen.* | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Budapest-Szentlörinczer elektr. Vicinalbahn | 8·8 | 8·0 | Normal | 157.160 | 148.245<br>(*) 4.150 | 152.247<br>4.321 | 23.829<br>— | 21.706<br>1.987 | 22.394<br>1.990 | 1,652.883<br>9.951 | 238.094<br>19.052 | 252.963<br>4.794 |
| 14 | Budapest-Budafoker elektrische Vicinalbahn | 8·7 | 2·5 | „ | 68.550 | 63.236 | 63.055 | 13.455 | 12.573 | 12.433 | 741.430 | 41.743 | 151.779 |
| 15 | Szathmár-Erdőder**) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

*) Frachttonnen bezw. Frachten-Einnahmen.

**) Die Daten des elektrischen Betriebes sind nicht separat ausgewiesen.

M.

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Das Präsidium der Handels- und Gewerbekammer für das Erzherzogthum Oesterreich unter der Enns** schreibt uns: Se. Excellenz der Herr k. k. Handelsminister hat mit Erlass vom 3. Jänner 1901, Z. 26, das unterzeichnete Präsidium neuerlich ersucht, die von der Firma: „Volkswirthschaftlicher Verlag Alexander Dorn", Wien, IX/1. Hörlgasse 5, geplante Herausgabe eines allgemeinen österreichischen Handels- und Gewerbe-Adressbuches (Oesterr. Centralkataster sämmtlicher Handels-, Industrie- und Gewerbebetriebe) zu fördern und die hervorragenderen Handels- und Gewerbe-Unternehmungen, Creditinstitute, wirthschaftlichen Corporationen und Genossenschaften auf das bevorstehende Erscheinen dieses Werkes aufmerksam zu machen und zu dessen Unterstützung anzuregen.

Schon im Vorjahre hat die Kammer diesem Werke ihre Unterstützung dadurch geliehen, dass sie zu dessen Verfassung das Adressmaterial ihres Gewerbekatasters zur Verfügung stellte, und sie hat weiters dafür Sorge getragen, dass sämmtliche Veränderungen im Stande der Gewerbebetriebe, sowie sie ihr zur Kenntnis kommen, dem oberwähnten Verlage mitgetheilt werden, damit das Adressbuch immer auf dem neuesten Stande erhalten werden kann. Die Kammer hat dem Werke diese Unterstützung umso bereitwilliger geliehen, als sie infolge der zahlreichen Adressauskünfte, die sie bisher geben musste — circa 10.000 bis 12.000 im Jahre — am besten zu beurtheilen in der Lage ist, dass die Herausgabe eines solchen Adressbuches einem thatsächlichen Bedürfnisse der Geschäftswelt entspricht, indem es das Adressmaterial der Gewerbekataster allgemein zugänglich macht, was auch für diejenigen, welche es schon bisher durch Nachfrage bei den Kammern benützten, eine wesentliche Erleichterung und Verbilligung bedeutet.

Die Kammer entspricht daher gerne dem neuerlichen Wunsche Sr. Excellenz des Herrn Handelsministers, indem sie die geehrte Corporation ersucht, in ihrem Mitgliederkreise für die Bekanntmachung, Verbreitung und Unterstützung dieses Werkes zu wirken.

Da die Schaffung eines derartig gross angelegten Adressbuches mit überaus grossen materiellen Opfern verbunden ist, erscheint das Zusammenwirken aller massgebenden Factoren, vor allem derjenigen Körperschaften, denen die Vertretung der Interessen der Industrie, des Handels und des Gewerbes obliegt, dringend wünschenswerth, um seinen Erfolg zu sichern.

Das unterzeichnete Präsidium glaubt daher, durch die Förderung dieses Unternehmens nicht nur einem Wunsche des k. k. Handelsministeriums, sondern auch einem industriellen Interesse Rechnung zu tragen.

Zur Ertheilung näherer Informationen, sowie zur Uebermittlung von Prospecten ist die Verlagsfirma jederzeit bereit.

**Aus den Entscheidungen des Verwaltungsgerichtshofes.** 1. Die Unterlassung der persönlichen Ladung eines Interessenten zur ordnungsmässig kundgemachten Vornahme der politischen Begehung begründet keinen Mangel des Verfahrens.

2. In Betreff der Eigenthumsfrage haben für die entscheidende Behörde die öffentlichen Bücher und der Kataster die Grundlage der Erkenntnis zu bilden, wobei blosse Parteienbehauptungen, deren Stichhältigkeit erst im Wege eines richterlichen Spruches festgestellt werden müsste, nicht zu beachten sind.

(Erkenntnis vom 17. November 1900, Nr. $\frac{7812}{\text{V.-G.-H.}}$ ex 1900.)

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Gloggnitz.** (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine elektrische Bahn niederer Ordnung von Gloggnitz nach Schottwien mit Industriegeleisen zu den Gypswerken in und bei Schottwien.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem behördl. autor. und beeideten Maschinen-Ingenieur Friedrich Drexler in Wien im Vereine mit dem Eisenbahnbau-Unternehmer Adolf Thomas in Wien, sowie mit dem Bürgermeister J. Wocheslánder, dem Kaufmanne und Gemeinderathe J. Koisser und dem Advocaten Dr. C. Böhm in Gloggnitz die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine normalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung von der Station Gloggnitz der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft über Weissenbach nach Schottwien mit abzweigenden Industriegeleisen zu den in und bei Schottwien gelegenen Gypswerken ertheilt.

**Gravosa.** (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine elektrische Kleinbahn von Gravosa bis zum Ragusaner Vororte Pille.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat der Gemeindevertretung der Stadt Ragusa die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine schmalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn von der Eisenbahnstation Gravosa bis zum Ragusaner Vororte Pille ertheilt.

**Müglitz.** (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine elektrische Bahn niederer Ordnung von Müglitz nach Ober-Langendorf.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Bürgermeister Josef Goebl in Mährisch-Neustadt im Vereine mit Carl Linhard, Carl Plachy, Johann Hanke, Johann Zemsky, Ferdinand Schubert und Zdenko Vodička, sämmtlich in Mährisch-Neustadt, sowie mit dem Ingenieur Kurt Bauer in Wien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung von der Stadt Müglitz zur Station Müglitz der priv. Oesterr. ungarischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft und von da über Aussee und Meedl zur Station Mährisch-Neustadt der k. k. Staatsbahnen und sodann weiter bis Ober-Langendorf ertheilt.

**Schwadowitz.** (Bauconsensertheilung der projectierten elektrischen Kleinbahn von Schwadowitz-Eipel nach Eipel.) Auf Grund des Ergebnisses der durchgeführten politischen Begehung und Enteignungsverhandlung rücksichtlich der projectierten Kleinbahn mit elektrischem Betriebe von der Station Schwadowitz-Eipel der Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn nach Eipel, hat das k. k. Eisenbahnministerium den Bauconsens für die gegenständliche Localbahn, die mitbegangenen Schleppbahnen inbegriffen, mit dem Bemerken ertheilt, dass derselbe erst nach Ertheilung der Concession in Kraft tritt.

**St. Joachimsthal.** (Elektricitätswerk.) Wie die „Bohemia" schreibt, scheint die Errichtung eines Elektricitätswerkes in Joachimsthal der Verwirklichung entgegenzugehen, da die Absicht besteht, in der hiesigen k. k. Tabakfabrik, die gegenwärtig 1200 Arbeiter beschäftigt, an Stelle der bisherigen Beleuchtung elektrisches Licht einzuführen. Hiedurch wird auch die schon lange ersehnte Einführung der elektrischen Beleuchtung der Stadt, sowie der elektrischen Kraftübertragung in Industrie und Gewerbe der ernsten Erwägung zugeführt. Die bisherigen Unterhandlungen zwischen den in Frage kommenden Wasserwerksbesitzer und den Oesterr. Schuckertwerken haben ein zufriedenstellendes Ergebnis geliefert. Auch eine zweite Firma, Helios in München, bewirbt sich um die Errichtung eines Elektricitätswerkes; doch soll diese namentlich den elektrischen Betrieb der hiesigen Localbahn und deren weiteren Ausbau über das Gebirge ins Auge gefasst haben.

**Tabor.** (Anordnung der politischen Begehung und Enteignungsverhandlung für die projectierte elektrische Localbahn von Tabor nach Bechyn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 8. Februar die k. k. Statthalterei in Prag beauftragt, hinsichtlich des vom Landesausschusse des Königreiches Böhmen vorgelegten, umgearbeiteten Detailprojectes für die nunmehr mit elektrischer Kraft zu betreibende Localbahn von Tabor nach Bechyn, die politische Begehung im Zusammenhange mit der Enteignungsverhandlung vorzunehmen. Mit Rücksicht darauf, dass die Projecttrace gegen die Trace des ursprünglichen Projectes streckenweise wesentliche Abweichungen aufweist und auch die Situierung der einzelnen Mittelstationen und Haltestellen Aenderungen erfahren hat, werden unmittelbar vor dem Eingehen in die politische Begehung die Tracenfragen der Erörterung zu unterziehen und wird auch neuerlich die Stationscommission vorzunehmen sein.

*b) Ungarn.*

(Zur Frage der Umstaltung einiger Strassenbahnen auf elektrischen Betrieb.) Wir hatten bereits Gelegenheit zu bemerken, dass die Arader Strassenbahn- und Ziegelei-Actiengesellschaft, die Kolozsvárer Strassenbahngesellschaft und die Nagyvárader Locomotiv-Strassenbahngesellschaft auf ihren Linien den elektrischen Betrieb einzuführen gedenken, und dass die Linien infolge der erforderlichen wesentlichen Umstaltungen bereits administrativ begangen wurden. Im Anhange zu dieser Notiz theilen wir mit, dass die Nagyvárader Locomotiv-Strassenbahn-

Actiengesellschaft in ihrer am 2. Februar l. J. abgehaltenen Generalversammlung zur Kenntnis genommen hat, dass der ungarische Handelsminister die hinsichtlich der Umstaltung auf elektrischen Betrieb mit der Stadtgemeinde abgeschlossenen Verträge genehmigt, und demzufolge die Concessionsverhandlung am 28. November bereits stattgefunden hat. Nachdem aber gewisse Bedingungen der Concessionsurkunde noch nicht endgiltig klargestellt werden konnten, so konnte die in Aussicht genommene ausserordentliche Generalversammlung bisher nicht einberufen werden. Es ist jedoch zu erwarten, dass die schwebenden Fragen baldigst gelöst werden; so dass dann die ausserordentliche Generalversammlung, welche sowohl über die Umstaltung der alten Linien, als auch über den Ausbau von neuen Linien zu entscheiden haben wird, in kurzer Zeit einberufen werden wird. — Auch erfahren wir, dass die Debreczener Localbahnen Actiengesellschaft hinsichtlich der Umstaltung ihrer Linien (welche theils auf Locomotiv-, theils auf Pferdebetrieb eingerichtet sind) auf elektrischen Betrieb, beziehungsweise über die Finanzierung dieser Unternehmung mit der ungarischen Eisenbahn-Verkehrs-Actiengesellschaft einen Vertrag abgeschlossen hat, somit auch diese Frage demnächst in das Stadium der Verwirklichung treten dürfte. *M.*

## Deutschland.

**Berlin.** Die Strassenbahnunfälle in Berlin und die Mittel zu deren Verhütung wurden in der Sitzung des Abgeordnetenhauses vom 18. Februar 1901 eingehend erörtert. Dabei gieng der freiconservative Abgeordnete v. Kardoff so weit, die Frage aufzuwerfen, ob die Einführung des elektrischen Betriebes die Menschenleben, die demselben zum Opfer fallen, aufwiege, d. h. mit anderen Worten, er trat für die Abschaffung des elektrischen Betriebes und Rückkehr zum Pferdebetriebe ein (!). Der Minister v. Rheinbaben führt über diesen Gegenstand folgendes aus: „Die Gesammtzahl der Unglücksfälle im Strassenbahnverkehr betrug 1899: 2641, 1900: 2652, ist also nur ganz wenig gestiegen. Dagegen hat sich die Art der Unfälle verschoben. Die Unfälle beim Auf- und Absteigen betrugen 1899: 58% aller Unfälle. 1900 giengen sie auf 44% zurück, weil infolge des schnellen Fahrens der elektrischen Bahnen der Unfug des Auf- und Absteigens in voller Fahrt nachgelassen hat. Dagegen hat die Zahl der überfahrenen Strassenpassanten ausserordentlich zugenommen und zwar von 466 auf 561; ebenso sind die Unfälle, die durch Zusammenstösse entstanden sind, sehr gestiegen. Das Bedauerlichste ist aber, dass die schweren Unfälle sich vermehrt haben. Getödtet wurden 1899: 15 Personen und 1900: 26 Personen, schwer verletzt 1899: 106, 1900: 134 Personen. Zum Theil erklärt sich das Steigen der Unfallziffer daraus, dass das Publicum sich noch nicht an den elektrischen Betrieb gewöhnt hat. Die Behörden haben natürlich die Pflicht, alles zu thun, um die schwere Gefahr nach Möglichkeit einzuschränken. Die Polizeibehörde hat gemeinschaftlich mit der Eisenbahndirection beständig dafür gesorgt, die Betriebsmittel der Strassenbahn zu verbessern. Vor allen Dingen sind die Bremsen verbessert worden. Die Betriebsmittel werden ständig controlliert. Die Strassenbahnverwaltung ist verpflichtet worden, auf allen Bahnhöfen besondere Controllbeamte anzustellen. Der Betriebsdienst der Fahrer wird besonders überwacht. Ein Fahrer wird zunächst praktisch durch einen Lehrfahrer unterrichtet, dann muss er zwei Examina bestehen und auch dann wird ihm ein besetzter Wagen nur unter Begleitung eines erfahrenen Fahrers anvertraut. Weitere technische und polizeiliche Massregeln sind in Vorbereitung. Technisch wichtig ist die Erfindung einer Schutzvorrichtung zwischen Treppe und Rädern und zwischen dem Motorwagen und dem Anhängewagen. Das Allerwichtigste zum Schutze der Menschenleben ist eine Fangvorrichtung am Vorderperron. Leider ist es noch nicht gelungen, ein einwandfreies System zu erfinden. Statt den Menschen zu fangen, fallen die Apparate auf ihn herauf und verursachen selbst schwere Unfälle. Wir haben gemeinsam mit dem Minister der öffentlichen Arbeiten eingehende Versuche vorgenommen und stundenlang auf den Bahnhöfen der Strassenbahngesellschaft mit einer Puppe experimentiert. Der Gesellschaft ist aufgegeben, einstweilen die Schutzvorrichtung an bestimmten Wagen anzubringen und zu erproben. Nothwendig ist es weiter, die Geschwindigkeit der elektrischen Wagen einzuschränken, besonders in den Aussenbezirken, wo die Kinder auf den Strassen spielen. Bisher war die Fahrgeschwindigkeit für die ganze Linie einheitlich geregelt. Das ist falsch. Für jede einzelne Strecke soll jetzt die Fahrgeschwindigkeit festgestellt werden. Wir erwarten hierüber Vorschläge von der Gesellschaft, die mit der Ausarbeitung eines neuen Fahrplanes beschäftigt ist. Wie soll diese Geschwindigkeit nun controlliert werden? Die die Fahrgeschwindigkeit selbstständig registrierenden Apparate haben sich bei der Eisenbahn nicht bewährt. Bei den Strassenbahnen würden sie sich wegen des Schwankens der Wagen noch weniger bewähren. Es ist aber möglich, einfachere Apparate zu erfinden, die Glockenzeichen geben, sobald die bestimmte Geschwindigkeit überschritten wird. Dadurch wird der Fahrer aufmerksam gemacht, aber auch das Publicum, das die Fahrer dann wegen Ueberschreitung der Geschwindigkeit zur Anzeige bringen kann. Auf dem Wege der Polizeiverordnung soll zunächst ein Verbot erlassen werden, das sich gegen das Auf- und Absteigen in rascher Fahrt richtet, weiter sollen polizeiliche Vorschriften über das Anziehen der Bremse erlassen werden. An den verkehrsreichen Strassen sind Schutzmannsposten aufgestellt worden, um das Publicum vor den elektrischen Wagen zu schützen. Der Dienst functioniert noch nicht ganz, aber es ist schon besser geworden. Weiter sollen die überlasteten Strassen dadurch entlastet werden, dass einzelne Linien durch Nebenstrassen gelegt werden. Hierüber sind die Verhandlungen noch im Gange. Wir werden mit aller Kraft bemüht sein, durch staatliche Massregeln die Uebelstände nach Möglichkeit zu beseitigen".

Die Fortführung der elektrischen Stadtbahn der A.-G. Siemens & Halske in das Centrum der Stadt ist nunmehr gesichert. In einer jüngst stattgehabten Conferenz wurde seitens der Magistratsvertreter die Erklärung abgegeben, dass die Bedenken, welche die Stadtgemeinde wegen der von ihr selbst geplanten Unterpflasterbahnlinien gegen eine Verlängerung der elektrischen Stadtbahn über den Potsdamer Platz hinaus gehabt habe, nunmehr beseitigt seien und dass die Stadtgemeinde daher gegen die sofortige Inangriffnahme der von der Actiengesellschaft Siemens & Halske geplanten Weiterführung der elektrischen Stadtbahn keinerlei Widerspruch mehr erheben werde. Was den Plan eines städtischen Unterpflasterbahnnetzes anbelangt, so hält der Magistrat an der projectierten Ringlinie, welche die grossen Fernbahnhöfe untereinander verbinden soll, nach wie vor fest, ausserdem wird eine Durchquerung der Stadt vom Norden nach dem Süden durch eine Unterpflasterbahn für nothwendig erachtet.

**Heidelberg.** Die Stadt beabsichtigt die Heidelberger Strassen- und Bergbahn zu erwerben und den elektrischen Betrieb einzuführen. Der Umbau der Pferdebahn und Neueinrichtung des elektrischen Betriebes ist auf 700.000 Mk. veranschlagt, so dass die Stadt rund 2,200.000 Mk. für Strassen- und Bergbahnzwecke aufzuwenden hat.

## Amerika.

Die Erweiterung der Kraftanlagen am Niagara. Im vergangenen Jahr ist die dritte Centralstation der grossen Kraftanlage am Niagara, ein Steinbau von 30 × 50 *m* Grundfläche, fertiggestellt worden und gegenwärtig werden dortselbst die Turbinen und Generatoren montiert.

In der zweiten Centralstation, welche Strom für die National Electrolitic Company, die Acker Process Company und Pittsburg Reduction Company liefert, sind fünf Turbinen von 2900 bis 3500 *PS* aufgestellt, die zu beiden Seiten mit Gleichstromgeneratoren von 800—1000 *KW* und 175—800 *V* gekuppelt sind. Eine Turbine dient zum Antrieb einer 700 *KW* Wechselstrommaschine für die Buffalo & Niagara Falls Electric Light & Power Company. Der Strom von 9300 *A* und 300 *V*, wird den vor einiger Zeit in Betrieb gesetzten Acker Process Werken, in welchen Aetznatron und Chlorkalk elektrolytisch erzeugt wird, durch Aluminiumkabel zugeführt. Die Werke sind circa 500 *m* von der Centrale entfernt.

In der dritten Centralstation werden gleichfalls 5 Turbinen eingestellt werden; mit vier derselben werden acht Westinghouse Generatoren direct gekuppelt, welche Strom für die Aluminium-Werke der Pittsburg Reduction Company liefern, welche ihre Anlage bedeutend vergrössert. Die fünfte Turbine soll zwei Drehstromgeneratoren für je 1000 *KW* zu Krattzwecken antreiben.

Die unternehmende Gesellschaft beabsichtigt in Zukunft flussabwärts noch eine vierte Kraftstation zu errichten und ist daher gegenwärtig damit beschäftigt, den Oberwassercanal, der stellenweise nur eine Breite von 20 *m* hat, seiner ganzen Länge nach auf 30 *m* zu erweitern. (El. World a. Eng. s. Feb. 1901.)

Die Anwendung der elektrischen Kraft für den Betrieb von Strasseneisenbahnen hat im Bereiche der Vereinigten Staaten von Nordamerika innerhalb der Periode 1890 bis 1900 in ganz bedeutendem Umfange zugenommen. Im Jahre 1890 wurden von 9.937 englischen Meilen Strasseneisenbahnen nur deren 2.593, somit nur circa ein Viertel mit elektrischer Kraft betrieben und waren in deren gesammtem, 32.108 Wagen zählenden Fahrparke nur 5592 Stück auf elektrischen Betrieb eingerichtet. Zu Beginn des Jahres 1900 betrug die Länge des gesammten Strasseneisenbahnnetzes bereits 21.400 englische Meilen, von welchen 20.000 mit elektrischer und

nur mehr 1400 theils mit Pferde-, theils mit Dampf-, theils mit Kabelkraft betrieben waren. Die Anzahl der im Betriebe stehenden Wagen betrug am 1. Jänner 1900 60.200 Stück; hievon waren 51.000 für elektrische Traction eingerichtet. („V. Bl. f. E. u. Sch." II 18. 1900.)

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe. Wien, am 1. Februar 1901.

20 e. Bonnet Edouard, Ingenieur, Panfique Jules, Unternehmer, beide in Lyon, und Linière Georges, Mechaniker in Ecully (Rhône) — Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Contacten im Strassenniveau: Am Ende des Stromzuführungskabels ist ein Quecksilbernapf befestigt, um die Verbindung des Kabels mit der Contactvorrichtung herzustellen. Um das Eindringen von Wasser zu diesem Contacte abzuhalten, ist an der Contactvorrichtung eine den Queeksilbernapf umgebende, unterhalb des letzteren entsprechend verlängerte Isolierhülse angebracht. Die Contactvorrichtung enthält ferner noch einen mit dem Innern des geschlossenen Gehäuses communicierenden Luftsack, welcher den Ausgleich des äusseren und inneren Druckes herbeiführt, um ein merkliches Schwanken der Flüssigkeits-Oberfläche eines zweiten Quecksilbercontactes, der sich im Innern des geschlossenen Gehäuses befindet, zu verhindern. — Angemeldet am 2. Juni 1899.

— Murphy, John Mc. Leod., Elektriker in Torrington (V. St. A.). — Relais für die Stromzuführung bei elektrischen Bahnen: Das Relais besitzt zwei Wickelungen, und zwar eine von geringem und eine von hohem Widerstande, und ausser den Metallcontacten noch Nebenschlusscontacte aus Kohle. Die Anordnung dieser beiden Contacte ist eine derartige, dass zuerst unter Vermittlung der Wickelung von hohem Widerstande die Kohlencontacte mit federnd gehaltenen Kohlen-Gegencontacten in Berührung gebracht werden und dann erst unter Ueberwindung der Lagerfedern der Kohlen-Gegencontacte eine allmählich zunehmende Berührung der Metallcontacte eintritt, wodurch der Hauptstrom durch die Wickelung von geringem Widerstande zu der Leitungsschiene gelangen kann. — Angemeldet am 10. Jänner 1900.

— Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Berlin. — Einrichtung zur gleichzeitigen Einstellung der Schalter mehrerer Motorwagen von einem Wagen aus: Zum Zwecke der gleichzeitigen und gleichmässigen Einstellung der auf den einzelnen Motorwagen angebrachten üblichen Controller-Schalter von einem Wagen aus sind auf dem Motorwagen synchron laufende Hilfsmotoren angebracht, die mittelst Vorgelege und elektromagnetischer Kuppelungen je nach der Stellung des beim Führerstand untergebrachten Steuerungshebels sämmtliche Schalter gleichzeitig und in gleichem Masse zu Ein- oder Ausschaltbewegungen veranlassen oder in den jeweilig erreichten Lagen stillsetzen. — Angemeldet am 12. Juli 1899 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 104.940, d. i. vom 26. Mai 1898.

— Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Berlin. — Einrichtung zur gleichzeitigen Einstellung der Schalter mehrerer Motorwagen von einem Wagen aus: Behufs gleichzeitigen Einstellens der Schalter mehrerer Motorwagen werden durch die Räder des fahrenden Zuges oder durch die Schienen entweder mit Hilfe eines Antriebes von den Radachsen aus oder unter Vermittlung von gegen die Räder oder die Schienen pressenden Reibungsrädern mittelst Vorgelege und elektromagnetischer Kuppelungen die Schalter verstellt. — Angemeldet am 1. September 1899 als Zusatzpatent zur obigen Anmeldung.

21 a. Cerebotani Dr. Ludwig, Professor in München. — Selbstthätiger Schalter zur Herstellung von beliebigen Verbindungen zwischen je zwei Theilnehmern eines Leitungsnetzes: Die gewünschte Verbindung wird durch ein Stromschlussstück erreicht, welches mit zwei ineinander verschiebbaren, mit Furchen versehenen Platten verbunden ist und mittelst dieser in zwei rechtwinkelig zueinander stehenden Richtungen bewegt wird. Die Bewegung der Platten wird durch zwei Zahnräder vermittelt, welche in die Furchen der Platten eingreifen und ihren Antrieb von zwei polarisierten Relais erhalten. — Angemeldet am 7. September 1899.

21 a. National Magneto-Electric Telegraph Company, Firma in Springfield (V. St. A.). — Geber für Telegraphenapparate: Zwischen den Polen von parallel zueinander liegenden permanenten Hufeisenmagneten sind auf einer Achse mehrere Anker angeordnet, welche durch eine aufgezogene Feder in Drehung versetzt werden können. Bei dieser Drehung stossen die Anker auf durch die Bewegungen eines Tasters jeweilig ausgelöste und eingerückte Anschläge, so dass die Anker stets nur eine halbe Umdrehung machen können und dabei elektrische Stromstösse von wechselnder Richtung in die Leitung senden. — Angemeldet am 22. August 1899.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

### Mitgetheilt von Ingenieur Victor Monath,

### WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente:

Classe

20 e. Pat.-Nr. 3433. Leitungskupplung für elektrisch betriebene Züge. — Firma: Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. 15/10 1900.

21 a. Pat.-Nr. 3422. Relais. — Dr. Luigi Cerebotani, Professor in München, und Albert Silbermann, Fabrikant in Berlin. 15/10. 1900.

21 b. Pat.-Nr. 3374. Sammlerelektrode. — Franz Heimel, Ingenieur und Elektrotechniker in Wien, und Leopold Graf Kolowrat, Gutsbesitzer in Schloss Tenitzl (Böhmen). 14./6. 1898. (Umw. d. Priv. vom 14./6. 1898, Band 48, S. 3283).

— Pat.-Nr. 3388. Elektrode für Stromsammler. — Titus von Michalowski, Ingenieur in Krakau 1./8. 1900.

21 c. Pat.-Nr. 3411. Zugstrumpf aus Flechtwerk für elektrische Kabel. — Firma: Felten & Guilleaume in Wien. 1./9. 1900.

— Pat.-Nr. 3416. Schmelzsicherung. — Harry Phillips Davis, Elektriker in Pittsburgh (V. St. A.). 15./10. 1900.

— Pat.-Nr. 3430. Schmelzsicherung. — Harry Phillips Davis, Elektriker in Pittsburgh (V. St. A.). 15./10. 1900.

21 e Pat.-Nr. 3455. Lampenstundenzähler. — Giuseppe Magini di Paolo, Ingenieur in Florenz. 15./8. 1900.

21 f. Pat.-Nr. 3412. Verfahren zur Herstellung elektrischer Widerstände oder Heizkörper aus Metalloxyden. — Firma: Allgemeine Elektricitätsgesellschaft, Berlin. 1./10. 1900.

— Pat.-Nr. 3429. Einrichtung an Glühlampen zur Verhütung des Zerstäubens der Fäden. — William Lawrence Voelker, Elektrotechniker in Russels Square (England). 15./10. 1900.

21 h. Pat.-Nr. 3435. Anlassvorrichtung für Inductionsmotoren. — Firma: Oesterreichische Union Elektricitäts-Gesellschaft in Wien, und Arnoldo Paolo Zani, Ingenieur in Berlin. 15./10. 1900.

89 a. Pat.-Nr. 3401. Verfahren zur Reinigung von Zuckersäften durch Elektrodialyse und mit Ozon. — Gustav Schollmeyer, Ober-Steuercontroleur in Dessau. 15./8. 1900.

21 b. Pat.-Nr. 3348. Verfahren zur Herstellung von Elektroden mit hermetisch geschlossenem, porösem Gefässe für plastische active Massen. — Edouard Perrot, Elektrotechniker in Nantua (Frankreich). 1./6. 1900.

— Pat.-Nr. 3350. Verfahren zur Herstellung von Sammlerplatten. — Dr. Zdzislaw Stanecki, Professor in Lemberg. 1./7. 1900.

— Pat.-Nr. 3351. Elektricitätssammler mit zweipoligen Elektroden. — Firma: Knickerbocker Trust Company in New-York. 1./9. 1900.

— Pat.-Nr. 3352. Gegossene Positiv-Elektrode mit gleichmässig vertheilter Stromzuführung. — Rudolf Rosner, Mechaniker in Mistelbach (N.-Oe.). 15./11. 1899.

32 a. Pat.-Nr. 3278. Elektrischer Glasschmelzofen. — Firma: Gesellschaft zur Verwerthung der Patente für Glaserzeugung auf elektrischem Wege, Becker & Co., m. b. H. Köln a. Rh. 1./10. 1900.

Classe

43 a. Pat.-Nr. 3355. Eine Abänderung des Verfahrens zur Herstellung von Metallüberzügen auf Metallen mittelst Contact. — André Darlay, Chemiker in Paris. 15./9. 1900.

## Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**Heinrich Schramm, Nürnberg. — Unterirdische Stromzuführungseinrichtung für elektrische Bahnen mit magnetischem Theilleiterbetrieb. — Classe 20k, Nr. 116.078 vom 16. Juli 1899.**

Ein in wagrechter Ebene schwingender Hebel *h* und zwei in senkrechten Ebenen schwingende Hebel *e k* arbeiten derart zusammen, dass einer von zwei Wagenmagneten den Hebel *e* und mit ihm den wagrechten Hebel *h* dreht, so dass letzterer mit seinem Contact *i* die Enden der Zweigleitung *q* verbindet und den Theilleiter *r* an die unterirdische Hauptleitung *p* schaltet. Nach Weiterfahrt des Wagens dreht ein zweiter Wagenmagnet durch Einwirkung auf den Hebel *k* den wagrechten Hebel *h* in entgegengesetzter Richtung und schaltet den Theilleiter r ab. (Fig. 1 und 2.)

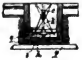


Fig. 1.



Fig. 2.

**Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, vormals Schuckert & Co., Nürnberg. — Bürstenabhebe- und Kurzschlussvorrichtung für die Schleifringe von Wechselstrommotoren. — Classe 21 d, Nr. 116.267 vom 3. Mai 1900; (Zusatz zum Patente 114.828 vom 10. April 1900).**

Die zum Eingriff der Stromschlussstücke, bezw. zum Kurzschliessen der Schleifringe erforderliche Verschiebung der beweglichen Muffe *b* erfolgt durch eine achsial verstellbare Druckscheibe *e*, während das Abheben der Bürsten erst durch das nach Kurzschliessen der Schleifringe erfolgende Freigeben eines vorher gesperrten Handhebels *h* stattfinden kann.

Die selbstthätige Aufhebung des Kurzschlusses der Schleifringe erfolgt in der Weise, dass bei verminderter Umdrehungszahl ein Fliehgewicht *g*, das mit dem die Muffen *a* und *b* kuppelnden Sperrstift *f* verbunden ist, den letzteren unter der Einwirkung einer die Kupplung lösenden Schraubenfeder *k* freigibt. Dadurch werden die beiden Muffen unter der Einwirkung einer ihre gegenseitige Lage beeinflussenden Feder *d* derart verstellt, dass der Kurzschluss zwischen den Schleifringen aufgehoben wird. (Fig. 3.)

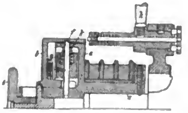


Fig. 3.

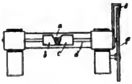


Fig. 4.

**Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. — Frittröhre mit abschliessbaren Elektroden und regelbarer Empfindlichkeit. — Classe 21 a, Nr. 116.113 vom 24. März 1900.**

Der Spalt *a* zwischen den Elektroden *b*, *c* des Fritters ist korbförmig gestaltet. Der Fritter, welcher um seine Achse *d* drehbar ist, wird demnach die grösste Empfindlichkeit zeigen, wenn der enge Theil des Spaltes *a* nach unten liegt. Bei Drehung der Frittröhre um die Längsachse wird dieselbe immer unempfindlicher, bis sie bei einer Verdrehung um 180° in die unempfindliche Lage kommt. Zur besseren Richtung der Fritterstellung ist der Fritter mit einem Zeiger *e* oder dergl. versehen, welcher an einer Theilscheibe *f* den Empfindlichkeitsgrad anzeigt. (Fig. 4.)

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Die Telephon-Fabrik Actien-Gesellschaft vormals J. Berliner** theilt uns mit, dass sie behufs regerer Entfaltung ihrer Geschäftsthätigkeit in Ungarn, eine General-Repräsentanz für die Länder der ungarischen Krone mit dem Sitze in Budapest errichtet und zu diesem Zwecke das am dortigen Platze seit vielen Jahren bestandene Fabriksunternehmen der Firma Neuhold & Comp. erworben hat.

Mit der Leitung dieser General-Repräsentanz, welche sich mit der Erzeugung aller in das Telephon- und Telegraphenfach, sowie in die Eisenbahnelektrotechnik eingreifenden Artikeln befassen wird, haben wir Se. Excellenz den Herrn wirkl. Geheimrath Dr. Alexander von Matlekovits und die Herren Max Hahn und Johann Neuhold betraut.

**Metall-Marktbericht** von Brandeis, Goldschmidt & Co., London, 22. Februar. Kupfer: Begann fest und wurde bis 71 Pf. St. 8 sh. 9 d. per Casse und 72 Pf. St. für 3 Monate bezahlt, ohne jedoch sich behaupten zu können. Wir notieren: Standard Kupfer per Casse 71 Pf. St. 5 sh., Standard Kupfer per 3 Monate 71 Pf. St. 12 sh. 6 d. bis 71 Pf. St. 17 sh. 6 d., English Tough je nach Marke 75 Pf. St. bis 75 Pf. St. 10 sh., English Best Selected je nach Marke 77 Pf. St. 10 sh. bis 78 Pf. St. 10 sh., American and English Electro Cathoden 76 Pf. St. bis 76 Pf St. 5 sh., American and English Electro in Cakes, Ingots and Wirebars je nach Marke 76 Pf. St. 10 sh. bis 77 Pf. St. — Kupfersulphat: Amerikanische Waare in zweiter Hand ziemlich stark angeboten. Die erste Hand dagegen hält weiter auf feste Preise. — Zinn: begann zu 123 Pf. St. 15 sh. per Casse und 118 Pf. St. 5 sh. per 3 Monate; konnte sich jedoch nicht behaupten und berührte 122 Pf. St. und 117 Pf. St. Wir notieren: Straits Zinn per Casse 122 Pf. St. 10 sh. bis 123 Pf. St., Straits Zinn per 3 Monate 117 Pf. St. 10 sh. bis 118 Pf. St., Austral Zinn 122 Pf. St. 15 sh. bis 123 Pf. St., Englisches Lammzinn 126 Pf. St. bis 127 Pf. St, Bancazinn in Holland 71·50 fl., Billiton in Holland 71·30 fl. — Antimon: ruhig 36 Pf. St. 10 sh. — Zink: stetig 14 Pf. St. 12 sh. 6 d. bis 15 Pf. St. — Blei: sehr flau bis 17 Pf. St. 5 sh. angeboten. — Quecksilber: 9 Pf. St. 2 sh. 6 d. — Silber: hat sich auf 28⅛ gehoben.

Kupfer:

| Statistik 1.—16. Februar | 1901 | 1900 | 1899 |
|---|---|---|---|
| Einfuhr | 6583 | 7884 | 6285 |
| Ausfuhr | 7435 | 7456 | 7264 |

Nach der Zusammenstellung der Firma Henry R. Merton & Co. in London betrugen in England und Frankreich:

| | 15. Februar 1901 | 31. Jänner 1901 | 15. Jänner 1901 |
|---|---|---|---|
| Kupfervorräthe | 22.731 *t* | 23.454 *t* | 23.502 *t* |
| Schwimmende Zufuhren | 5.525 *t* | 5.450 *t* | 5.250 *t* |
| Zusammen | 28.256 *t* | 28.904 *t* | 28.752 *t* |
| Preis für Chilibarren | 71 Pf. St. 5 sh. | 71.2.6 | 71.17.6. |

Die Gesammtzufuhren betrugen in der ersten Hälfte des Februar 11.788 *t*, die Gesammtlieferungen 12.186 *t*.

## Vereinsnachrichten.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 6. März l. J. im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I. Eschenbachgasse 9, I. Stock, um 7 Uhr abends, statt.

Vortrag des Herrn Etienne de Fodor, Directors der „Budapester Allgemeinen Elektricitäts-Actien-Gesellschaft“ über: „Das Licht der Zukunft“.

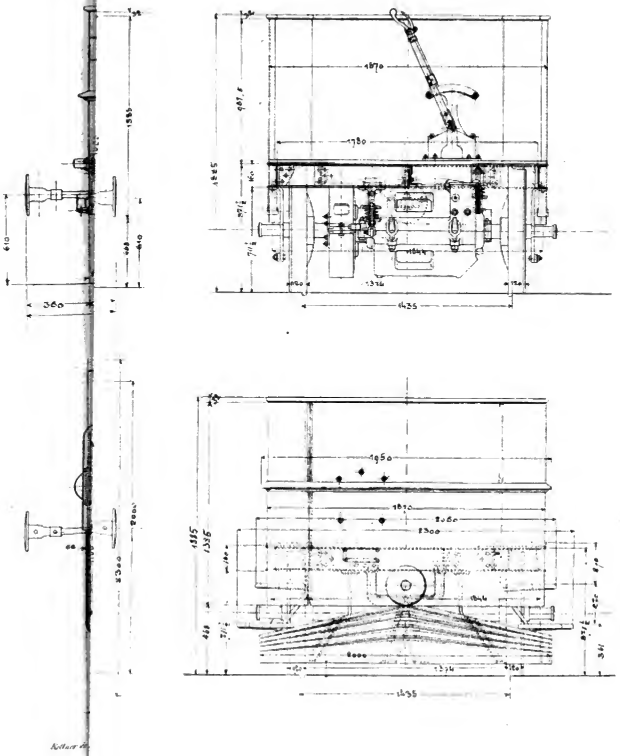
Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 26. Februar 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Stück zu je 25 HP.

apest.



# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

**Heft 10.** **WIEN, 10. März 1901.** **XIX. Jahrgang.**



## INHALT:

Eine neue Schienenstoss-Verbindung. Von Franz Scheinig . . . 113
Elektrische Zugsbeleuchtung, System Dick, der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien, in Anwendung auf Einzelwagen-Beleuchtung. Von Emil Dick (Schluss) . . . 115
Elektrisches Automobil mit Luftleitung . . . 117
Die elektrische Anlage der Edison Illuminating Company in Brooklyn . . . 120

Kleine Mittheilungen.

Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . 120
Literatur-Bericht . . . 121
Patentnachrichten . . . 122
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . 123
Vereinsnachrichten . . . 124

### Eine neue Schienenstoss-Verbindung.

Von **Franz Scheinig**, Betriebsleiter der Tramway- und Elektricitäts-Gesellschaft in Linz (Oberösterreich).

In Linz a. D. ist im vergangenen Herbst eine neue Schienenstoss-Verbindung zur Anwendung gekommen. Diese Schienenstoss-Verbindung ist ohne jede Schraube und kann entweder für sich allein, oder, wie dies in Linz bei der Strassenbahn der Fall ist, in Combination mit der bereits vorhanden gewesenen Winkellaschenverbindung in Verwendung gelangen.

hiebei durch Schaffung eines glatten und festen Ueberganges am Stosse die den Schienenenden schädlichen und dem Publicum unliebsamen Stösse beim Befahren vermieden werden.

Die schraubenlose Schienenstoss-Verbindung hat aber weiters noch den Zweck, einen guten und verlässlichen elektrischen Contact herzustellen. Bei der Probe in Linz ist, um die Wirkung der schraubenlosen Schienenstoss-Verbindung recht gründlich zu erproben, die Contact-Kupferverbindung weggelassen worden und



Fig. 1.

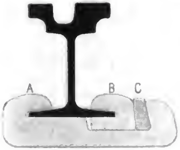



Fig. 2.

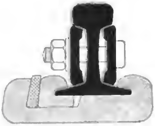


Fig. 3.

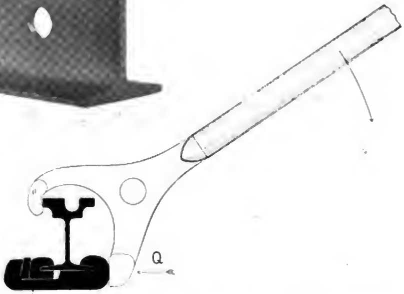



Fig. 4.

Diese schraubenlose Schienenstoss-Verbindung hat den Zweck, die zusammenstossenden Schienenenden an deren Fusse derart fest zu verbinden, dass ein einseitiges Durchbiegen derselben ausgeschlossen ist und

es hat sich gezeigt, dass trotz des Fehlens dieser Kupferbügel der elektrische Contact ein bedeutend besserer war, als wie früher bei Vorhandensein der Kupferbügel.

Das Geleis, bei welchem die Probe vorgenommen wurde, dient zugleich als Stromrückleitung nicht nur für die Strassenbahn allein, sondern auch als Stromrückleitung für den Betrieb der am Ende der Strassenbahn sich anschliessenden Bergbahn, bei welcher es sich um grosse Strommengen handelt. Die Probe ist also unter den denkbar ungünstigsten Verhältnissen durchgeführt worden und hat sich die Stossverbindung bis zum heutigen Tage auf das vorzüglichste bewährt.

Die schraubenlose Schienenstoss-Verbindung besteht nur aus drei Theilen, und zwar aus dem grossen Bügel oder Schuh *A*, aus dem kleinen Bügel *B* und aus dem Keil *C*. Fig. 1 und 2 zeigt die schraubenlose Schienenstoss-Verbindung für sich allein. Fig. 3 dieselbe in Combination mit einer gebräuchlichen Laschenverbindung. Das Montieren der schraubenlosen Schienenstoss-Verbindung geschieht in der denkbar einfachsten Weise.

der Keil *C* von der Seite eingetrieben wird. Fig. 4 zeigt die schraubenlose Schienenstoss-Verbindung mit dem Druckhebel.

Durch das Eintreiben des Keiles einerseits und durch die Contraction des erkaltenden grossen Bügels andererseits werden die Schienenenden derart kräftig vom Schienenschuh umpresst, dass eine feste und tadellose elektrische Verbindung der beiden vorher gereinigten Schienen entsteht. Der Keilquerschnitt bewirkt, dass der grosse Bügel an die untere Fläche des Schienenfusses angepresst und beide Bügel seitlich in den Schienenfuss eingepresst werden. Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, ist der Winkel $\alpha$ kleiner als ein rechter Winkel, der Winkel $\beta$ ist wieder kleiner als der Winkel $\alpha$; diese Winkel bestimmen die Druckwirkung des Keiles.

Um dem ganzen Geleis eine bessere Stabilität zu geben, werden sämmtliche schraubenlose Schienenstoss-Verbindungen so montiert, dass der Keil ausserhalb des

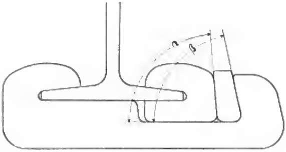


Fig. 5.

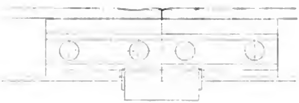


Fig. 6.

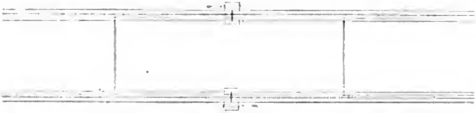


Fig. 7.



Fig. 8.

Der kleine Bügel *B* wird an den Schienenfuss derart angepresst, dass die Stossfuge der beiden Schienen in die Mitte des Bügels zu liegen kommt. Nun wird der grosse Bügel oder Schuh *A* in rothglühendem Zustand genau an der entgegengesetzten Seite des bereits aufgepressten Bügels *B* in den Schienenfuss eingelegt und mit dem eigens hiezu construierten Druckhebel und entsprechender Kraft *Q* angepresst, worauf dann

Geleises zu liegen kommt; die Schienen erhalten hiedurch eine grössere Widerstandskraft gegen das Bestreben des Hinausdrückens durch die Fahrbetriebsmittel. Fig. 6. Mit Rücksicht auf eventuelle spätere Demontierungen werden die Keile immer nach einer Richtung und zwar von rechts nach links eingetrieben, wie dies die Pfeilrichtung in Fig. 6 andeutet.

Vorgenommene Proben haben ergeben, dass die Montierung wie auch die Demontierung sehr einfach und rasch vor sich geht und dass abgenommene Schienenschuhe ohneweiters wieder für neue Stossverbindungen verwendet werden können. Geleise, welche schon längere Zeit unter Verwendung gewöhnlicher Schienenstoss-Verbindungen im Betriebe sind, und deren Schienenenden bereits abgenützt sind, können ohne besonders grosse Kosten repariert und mit der schraubenlosen Schienenstoss-Verbindung versehen werden. In diesem Falle werden die abgenützten Schienenenden nach Anbringung der schraubenlosen Schienenstoss-Verbindung mittelst des Coulin'schen Feilhobels auf ca. 20 *cm* Länge beiderseits gerade gehobelt, wie dies in Fig. 7 ersichtlich ist.

In Linz ist, wie schon oben angeführt, die schraubenlose Schienenstoss-Verbindung in Combination mit der vorhanden gewesenen Winkellaschenverbindung angewendet worden; die Winkellaschen mussten aber auf die Breite des Schienenschuhes ausgespart werden, wie dies in Fig. 8 dargestellt ist.

Der grosse Bügel *A* und der kleine Bügel *B* der schraubenlosen Schienenstoss-Verbindung sind aus Stahlguss mit einer Festigkeit von ca. 56 *kg* und 10—12% Dehnung, der Keil aus Martinstahl hergestellt.

Die Kosten einer completen schraubenlosen Schienenstoss-Verbindung sind im Verhältnisse zu allen anderen bereits vorhandenen Schienenstoss-Verbindungen sehr niedrige.

Die beschriebene Schienenstoss-Verbindung hat sich bei der Strassenbahn Linz—Urfahr bis heute vollständig bewährt, die Patente hiefür sind bereits in allen Cultur-Staaten angemeldet.

## Elektrische Zugsbeleuchtung, System Dick, der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien, in Anwendung auf Einzelwagen-Beleuchtung.

Von **Emil Dick**, Ingenieur.

(Schluss.)

Bevor noch auf die Frage der Anlage- und Betriebskosten, sowie der Rentabilität eingegangen wird, sei zum Schlusse dieser Ausführungen nochmals darauf hingewiesen, dass dieses System weder an Füll-, noch an Ladestationen gebunden ist, indem die Ladestation am Wagen selbst sich befindet, was für die Beleuchtung von Eisenbahnzügen von eminenter Bedeutung ist; zuletzt dürfen die Vortheile, welche elektrische Beleuchtung im Vergleich zur Oelfettgas-Beleuchtung bietet, nicht ausser Betracht gelassen werden.

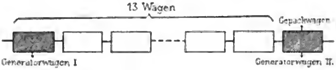



Fig. 14.

Nach dem System D i c k der Einzelwagen-Beleuchtung wurden Durchgangwagen der Aussig-Teplitzer-Eisenbahn eingerichtet und sind seit längerer Zeit im Betriebe. Nach dem gleichen Systeme wurden Durchgangwagen der Buschtěhrader Eisenbahn ebenfalls von der Firma A c c u m u l a t o r e n f a b r i k W ü s t e & R u p p r e c h t mit elektrischer Beleuchtung versehen.

Diese Wagen der soeben angeführten Bahngesellschaften waren während den Sommermonaten in die zwischen Karlsbad—Berlin im Verkehr stehenden Bäder-Schnellzüge eingereiht; im Laufe der Wintermonate jedoch sind die Wagen theils auf der Linie Prag—Komotau—Eger, theils auf der Strecke Komotau—Aussig im Betrieb.

Die äusserst comfortabel eingerichteten Wagen, deren Beleuchtung als besonders reichlich bezeichnet werden darf, stammen aus der Wagenbau-Anstalt F. R i n g h o f f e r, Smichow-Prag, und es haben sich die Beleuchtungsanlagen seit deren Inbetriebsetzung auf das Beste bewährt.

Die in den vorstehenden Ausführungen gelieferte Beschreibung der einzelnen Einrichtungstheile, gleichwie jede der dazugehörigen Abbildungen stimmt mit den für die vorgenannten Bahnen von der Firma A c c u m u l a t o r e n f a b r i k W ü s t e & R u p p r e c h t wirklich ausgeführten Anlagen genau überein. Der Verfasser hat jedoch auch eine von der hier dargestellten abweichende Construction der Waggondynamo geschaffen, welche eine unter gewissen Voraussetzungen vorzuziehende und beachtenswerthe Variante bildet.

Die Modification besteht in der Durchführung einer Frictions-Antriebsübertragung, womit auch ausgesprochen erscheint, dass die Uebertragung mittelst eines Zahnrädergetriebes kein principiell unerlässliches Detail des Systems D i c k bildet. Unter Umständen wird der Vortheil einer Frictionsübertragung, eine höhere Tourenzahl, wie auch eine leichtere und wohlfeilere Ausführung der Waggondynamo zu ermöglichen, besonderen Anwerth finden können. Durch eine weitere Modification entfällt der „Fahrt und Ruhe"-Schalter.

### U e b e r A n l a g e k o s t e n u n d R e n t a b i l i t ä t d e r e l e k t r i s c h e n Einzelwagen-Beleuchtung.

Ausser dem betriebstechnischen Theile muss bei Beurtheilung des Systemes selbstverständlich auch der Kostenpunkt der Lampen-Brennstunde in Berücksichtigung gezogen werden. Zu dem Zwecke sollen die folgenden Daten unter Zugrundelegung des bereits angeführten Beispieles dienen. Die Brenndauer der Lampen inclusive der Aufenthalte auf der Anfangs- und Endstation wird durchschnittlich mit acht Stunden pro Nacht angenommen.

### A n l a g e k o s t e n u n d S p e c i f i c a t i o n

der vollständigen Einrichtung der elektrischen Beleuchtung nach System D i c k für einen Durchgangwagen II. und III. Classe, welcher mit 22 Glühlampen

| Stück | G e g e n s t a n d | Preis in Kronen ö. W. |
|---|---|---|
| 1 | Vollständig geschlossene Waggondynamo mit einem Stirnrad aus Stahlguss und Zahnkolben aus Schmiedeeisen, Schutzkasten und Aufhängungen für eine Leistung von 30 *A*, 45 *V* bei einer Tourenzahl von 400—1600 p. M., Zahnradübersetzung 1 : 3, Gewicht ca. 380 *kg* | 1800 |
| 1 | Apparatenschrank, enthaltend alle erforderlichen Regulier- und Schaltapparate, Widerstände und Sicherungen, Gewicht ca 34 *kg* . . . . | 1200 |
| 2 | Zugsbatterien zu je 18 Elementen, Type 4 $C_5$ der Accumulatorenfabrik W ü s t e & R u p p r e c h t, jede mit einer Capacität von 50 Ampère-Stunden bei 10 *A* Entladestromstärke, hiezu vier Ueberkasten und einen Aufhängkasten sammt Beschlägen, Totalgewicht ca. 320 *kg* . | 1120 |
| 8 | Deckenlampen, jede für zwei achtkerzige Glühlampen, mit Klarglasglocke und Lampenschleier à K 40 . . . . . . . . . . . . . . | 320 |
| 6 | Deckenlampen für Seitengang und Toiletten, jede für eine achtkerzige Glühlampe mit Klarglasglocke, à K 25 . . . . . . . . . . . . | 150 |
| | Installation (Leitungsmaterialien) und Montage, annähernd . . . . . . . . . . . . . . . | 320 |
| | Somit beträgt das totale Anlagecapital eines Wagens | 4910 |

à 8 *H. K.* ausgerüstet ist, in Uebereinstimmung mit den von der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht gelieferten Ausführungen.

Garantie.

Für die Solidität und tadellose Ausführung der gelieferten Gegenstände, sowie für die tadellose Functionierung der Beleuchtung wird vom Tage der beendigten Montage während eines Jahres derart garantiert, dass für alle mangelhaft construierten Theile, ferner für alle während dieser Zeit infolge Verwendung schlechten oder unzureichenden Materiales und ungenügender Ausarbeitung schadhaft werdenden Bestandtheile Ersatz, bezw. Behebung der Mängel kostenfrei geleistet wird.

Betriebskostenberechnung.

Für die Amortisation und Verzinsung des Anlagecapitales sind analog der Berechnung der Firma Julius Pintsch (siehe Glaser's Annalen 1897, Nr. 475) 7% zugrunde gelegt. Wird ferner für die Unterhaltungskosten der Batterien in Anbetracht geringer Beanspruchung und unter Hinweis auf das stationäre Verweilen derselben in den Aufhängkasten 7% vom Anlagecapital der Batterien gerechnet, dann resultieren folgende jährliche Ausgaben:

| | | | |
|---|---|---|---|
| *a*) Amortisation und Verzinsung 7% des Anlagecapitals | | | K 343·70 |
| *b*) Erhaltung: | | | |
| 1. Dynamo | 2·5% | K 45·— | |
| 2. Apparate | 2·5 „ | „ 30·— | |
| 3. Batterien | 7 „ | „ 78·40 | |
| 4. Beleuchtungskörper | 2·5 „ | „ 11·75 | |
| 5. Installation | 2·5 „ | „ 8·— | „ 173·15 |
| *c*) Betriebsunkosten: | | | |
| 1. Mehrkohlenbedarf auf der Locomotive, 3000 *PS*-Std. à K 0·04 | | K 120· | |
| 2. Lampenersatz, viermal jährl. | | „ 52·80 | |
| 3. Schmiermaterial u. Diverses | | „ 40·35 | „ 213·15 |
| Somit totale laufende Ausgaben pro Jahr: ö. W. | | | K 730·— |

Rentabilitätsberechnung.

Unter der Annahme von täglich acht Stunden Brenndauer resultieren jährlich 8 . 365 . 172 = 502.240 Kerzenbrennstunden.

Die Kerzenbrennstunde stellt sich somit auf:

$$\frac{73.000}{502.240} = 0·145 \text{ Heller, daher}$$

die achtkerzige Lampenbrennstunde: **1·16 Heller ö. W.**

Vergleich der Betriebskosten des System Dick mit anderen Beleuchtungssystemen.

*a*) Kosten der achtkerzigen Lampenbrennstunde unter Verwendung von Oelfettgas.

Die Firma Julius Pintsch veröffentlicht in Glaser's Annalen, Nr. 475 vom Jahre 1897, folgende Zahlen:

Die Kosten, bezogen auf die achtkerzige Lampenbrennstunde bei Verwendung von Intensivlampen stellen sich auf ca. 1·76 Heller
bei Verwendung von gewöhnlichen Lampen auf 2·74 „
also durchschnittlich auf . . . . . . . 2·25 „

*b*) Kosten der achtkerzigen Lampenbrennstunde bei reinem Accumulatorenbetrieb;

In der Zeitschrift des „Vereines deutscher Ingenieure“, 1896, Nr. 4, sind folgende Betriebskosten angegeben:

| | |
|---|---|
| Die Kosten, bezogen auf die achtkerzige Lampenbrennstunde, Jura-Simplon-Bahn | 3·9 Heller |
| Dortmund-Escheder-Bahn | 5·9 „ |
| Dänische Staatsbahnen | 8·0 „ |
| Nord-Milano-Bahn | 10·4 „ |
| also durchschnittlich auf circa | 7·0 „ |

Unter Zugrundelegung obiger Zahlen kostet somit die achtkerzige Lampenbrennstunde des Systems Dick im Vergleich zur Oelfettgas-Beleuchtung die Hälfte, im Vergleich zum reinen Accumulatorenbetrieb nur ein Sechstel.

**Nachtrag.**

Elektrische Wagenbeleuchtung von Localzügen.

Dieselben Normalien, welche zur Beleuchtung einzelner Wagen dienen, können auch bei Localzügen in Verwendung gelangen; jedoch ist klar, dass nicht jeder Wagen mit Dynamo, Apparatenschrank und Batterien ausgerüstet werden kann, weil die Anlagekosten für solche Wagen sich zu hoch belaufen würden.

Nachdem Localzugwagen eine schwache Beleuchtung aufweisen, liegt der Gedanke nicht ferne, von einem mit dem Beleuchtungsaggregat versehenen Wagen aus, dem sogenannten Generatorwagen, die Beleuchtung des ganzen Zuges zu bestreiten.

Es können jedoch Zugcompositionen im Verkehr stehen, bei welchen die Summe der Normalkerzen die Leistungsfähigkeit eines Generatorwagens übersteigt; in einem solchen Falle können zwei solcher Generatorwagen im Localzuge mit Vortheil Verwendung finden, welche gemeinschaftlich zur Speisung der Glühlampen mitwirken. Die Anordnung entspricht dann der nebenstehenden schematischen Zeichnung (Fig. 14), wobei es

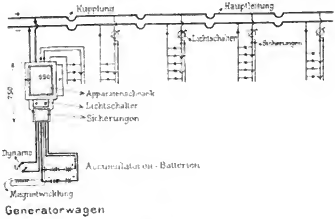



Fig. 15.

einerlei ist, an welcher Stelle die Generatorwagen in die Zuggarnitur eingereiht sind; zweckdienlich ist es, dieselben an den Anfang und Ende des Zuges zu verlegen.

Es ist selbstverständlich, dass alle Wagen mit zwei durchgehenden Hauptleitungen versehen sein müssen, welche den Strom von den Generatorwagen nach den in den einzelnen Wagen befindlichen Glühlampen leiten; zur Herstellung der Verbindungen der Wagen untereinander dienen solid construierte Kuppe-

lungen. Die äusserst einfache Installation der Wagen geht dann aus Zeichnung (Fig. 15) zur Genüge hervor.

Wir wollen die Berechnung der Anlagekosten wie auch die Rentabilität der Beleuchtungseinrichtung eines Localzuges an Hand eines Beispieles durchführen, und zwar legen wir eine Localzugs-Garnitur der Südbahn zugrunde, wobei die mittlere tägliche Brenndauer der Lampen unter Mitberücksichtigung der Haltestationen fünf Stunden betragen soll. Die Wagen sind zum Theil mit zwei bis vier Lampen ausgerüstet, welche fünf Normalkerzen pro Lampe erreichen dürften; der Zug bestehe aus 14 Wagen.

Zur Erzielung einer reichlicheren Beleuchtung sollen Glühlampen à 8 Normalkerzen in Verwendung gelangen; ferner sollen im Mittel vier Lampen pro Wagen installiert sein.

Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht Baden und Wien.

Anlagekosten und Specification

über die vollständige Einrichtung der elektrischen Beleuchtung nach System Dick für einen Localzug, bestehend aus 14 Wagen, ausgerüstet mit total 56 Lampen à 8 Normalkerzen und zwei Generatorwagen.

| Stück | Gegenstand*) | | Preis in Kronen ö. W. |
|---|---|---|---|
| 2 | Waggondynamos . . . . . . . . | à K 1800·— | 3.600 |
| 2 | Apparatenschränke . . . . . . . | à K 1200·— | 2400 |
| 4 | Zugsbatterien, Type 5 $C_8$ . . . . | à K 700·— | 2800 |
| 56 | Gewöhnliche Deckenlampen ohne Lampenschleier . . . . . . | à K 25·— | 1400 |
| 14 | Kuppelungen . . . . . . . . . | à K 100·— | 1400 |
| 14 | Wagen complet montiert, incl. Leitungsmaterial, Sicherungen, Ausschalter und Glühlampen, annähernd . . . . . . . . . . | à K 140·— | 1.960 |
| | Somit beträgt das totale Anlagecapital für 14 Wagen oder es beläuft sich das Anlagecapital im Mittel pro Wagen auf K 968·57. | | 13.560 |

*) Die Gegenstände sind unter den Anlagekosten einer Einzelwagen-Beleuchtungseinrichtung genauer specificiert.

Betriebskostenberechnung.

*a*) Amortisation und Verzinsung 7% des Anlagecapitals . . . . . . . . . . K 949·20

*b*) Erhaltung

1. Dynamo . . . . . 2·5% K 90·—
2. Apparate . . . . . 2·5 „ „ 60·—
3. Batterien . . . . . 7·0 „ „ 196·—
4. Beleuchtungskörper . 2·5 „ „ 35·—
5. Installation . . . . 2·5 „ „ 49·—
6. Kuppelungen . . . 2·5 „ „ 35·— „ 465·—

*c*) Betriebskosten.

1. Mehrkohlenbedarf auf der Locomotive, 5000 *PS*-Std. à K 0·04 . . K 200·—
2. Lampenersatz, viermal jährl. „ 134·40
3. Schmiermaterial u. Diverses „ 151·40 „ 485·80

Somit totale laufende Ausgaben pro Jahr: ö. W. K 1900·— oder pro Wagen totale laufende Ausgaben pro Jahr: . . . . . . . . . . . . . . „ 135·71

Rentabilitätsberechnung.

Unter der Annahme von täglich fünf Stunden Brenndauer resultieren jährlich für die 14 Wagen 5 . 365 . 56 . 8 = 817.600 Kerzenbrennstunden.

Die Kerzenbrennstunde stellt sich somit auf

$$\frac{190.000}{817.600} = 0·232 \text{ Heller, daher die}$$

achtkerzige Lampenbrennstunde auf ca. 1·85 Heller.

Ziehen wir auch hier einen Vergleich mit den Kosten der achtkerzigen Lampenbrennstunde der Oelfettgas-Beleuchtung, so erkennen wir, dass die elektrische Beleuchtung nach System Dick selbst bei Localzügen concurrenzfähig ist; ausserdem ist durch die Anordnung zweier Generatorwagen die Möglichkeit gegeben, eine Trennung des Zuges vornehmen zu können, ohne eine Störung in der Beleuchtung herbeizuführen, vorausgesetzt, dass die abgekuppelten Wagen noch mit einem Generatorwagen in Verbindung stehen.

## Elektrisches Automobil mit Luftleitung.

(Trolley-Automoteur.)*)

Seitdem in den Städten mit grossem Verkehr die Pferdebahnen auf elektrischen Betrieb umgestaltet und die hiedurch erzielten finanziellen Ergebnisse allgemein bekannt geworden sind, hat sich im Publicum die irrige Auffassung Eingang verschafft, dass die auf elektrischen Betrieb eingerichteten Strassenbahnen durchwegs finanziell günstige Resultate ergeben. Hieraus entstand eine unzählige Menge elektrischer Strassenbahnprojecte auch für solche Städte und Gemeinden, die nur auf einen schwachen Verkehr rechnen können, wo also selbst der verhältnismässig billigere Pferdebahn- oder Omnibusverkehr nicht ökonomisch erschien.

Da das Investitionscapital der elektrischen Bahnen bedeutend grösser ist als jenes der Dampf- oder Pferdebahnen, können die ersteren nur dann eine Rentabilität aufweisen, wenn den grossen Investitionen grosse Einnahmen gegenüberstehen, da nur in diesem Falle die Deckung der für Amortisation und Verzinsung des Capitals in Betracht kommenden und der übrigen, von den Betriebskosten unabhängigen Ausgabeposten möglich ist.

Elektrische Strassenbahnen sollten daher nur dort gebaut werden, wo die Bedingungen für einen dichten Verkehr vorliegen.

Die Vortheile der von den elektrischen Bahnen gebotenen raschen und bequemen Beförderung will aber auch das Publicum solcher Städte und Gemeinden geniessen, in welchen diese Bedingungen fehlen. Da die Herstellung der Geleise einen beträchtlichen Theil der Baukosten elektrischer Bahnen repräsentiert, entsteht gewöhnlich an solchen Orten die Idee, zur Abwickelung des Verkehrs Benzin- oder elektrische Automobile zu verwenden, da man auf diese Weise die Kosten der Geleise erspart und der schwächere Verkehr auch mit derartigen Betriebsmitteln bewältigt werden kann. Unseres Wissens ist es aber bisher noch nirgends gelungen, diese Idee so zu verwirklichen, dass das Motoren-Automobil dem Publicum zur regelmässigen Benützung dienen könnte. Das Benzin-Automobil hat sich ziemlich gut bewährt, solange es sich um Wagen mit 4—6 Sitzen handelt und es unter steter fachmännischer Wartung steht. Zum Betriebe der für die Benützung durch das Publicum bestimmten grösseren Wagen (Omnibusse) ist es nicht zweckentsprechend.

Der Mechanismus ist ein complicierter und heikler. Die Aenderung der Geschwindigkeit geschieht durch Aus- und Einschalten von Zahnrädern während der Fahrt, was bei Beförderung von grösseren Lasten leicht zu einem Bruche führen kann; der Motor muss auch während des Stillstandes des Wagens stets weiterlaufen, was mit einem, für das Publicum unangenehmen Schütteln verbunden ist; hiezu kommt der unangenehme Geruch der Verbrennungsproducte und schliesslich der Umstand, dass ein grosser Theil des Publicums sich nicht gerne auf ein Fahrzeug setzt, welches einen so leicht explodierbaren Stoff, wie das Benzin, enthält.

Es ist ein naheliegender Gedanke, dass solche Strassenbahnwagen, welche auf gewissen bestimmten Strecken verkehren, ihren Betriebsstrom aus einer längs der Strasse gespannten

*) Mittheilungen der Firma Ganz & Comp.

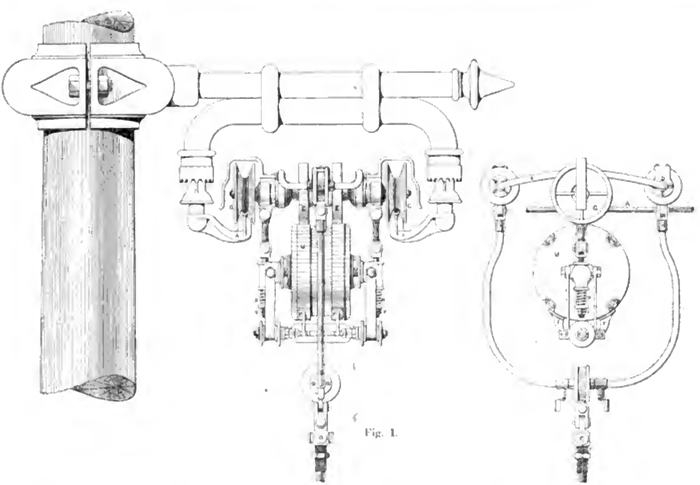


Fig. 1.

Luftleitung entnehmen; nur der Contact-Apparat muss derart construiert sein, dass der Wagen nicht nur unter der Leitung verkehren, sondern sich auf der ganzen Breite der Strasse frei hin und her bewegen kann. Mit Constructionen dieser Art wurden in Frankreich bereits wiederholt Versuche angestellt, bisher aber ohne Erfolg.

Der Contact-Apparat war in diesen Fällen ein auf der Luftleitung rollender oder gleitender Wagen, beziehungsweise Schlitten, welcher mit dem Fahrzeuge mittels eines flexiblen Kabels verbunden war und vom Fahrzeuge mittels einer Schnur geschleppt wurde. Solange der Wagen unter der Leitung fuhr oder nur ein wenig seitwärts abwich, functionierte der Apparat gut, bei grösseren seitlichen Abweichungen aber blieb der auf der oberen Leitung befindliche Wagen, beziehungsweise Schlitten stecken oder entgleiste und erlitt sammt der Leitung Schaden.

Der Lyoner Ingenieur, Herr Lombard-Gérin, war der erste, dessen patentierter Contact-Apparat die Möglichkeit bot, dass elektrische Automobile mit Oberleitung auf gewöhnlichen Strassen ohne jedes Hindernis, mit voller Sicherheit, verkehren können.

Das Wesen dieses Contact-Apparates besteht darin, dass der auf der Oberleitung rollende Apparat einen separaten kleinen Motor besitzt, welcher mit dem Motor des Automobils stets mit derselben Geschwindigkeit, d. h. synchron läuft, wodurch es möglich wird, dass der stromentnehmende Apparat stets vor dem Automobil, daher stets unter der Aufsicht des Wagenführers läuft.

Die synchrone Bewegung der Motoren des Fahrzeuges und des Contact-Apparates wird dadurch erreicht, dass der letztere seinen Strom aus dem Wagenmotor erhält. Der Motor des Contact-Apparates ist stets ein Dreiphasen-Motor, und wenn der Wagen-Motor mit Gleichstrom läuft, erhält die Welle dieses Motors drei Contactringe; auf diese Weise kann, wie bekannt, aus jedem Gleichstrommotor Dreiphasenstrom entnommen werden.

Der Contact-Apparat ist in seiner endgiltigen Form in Fig. 1 und 2 dargestellt.

Auf den zwei 8 mm starken Drähten *AA* rollen die auf der Welle fest gekeilten Contactrollen *GG*. Die Welle ist in der Mitte in zwei von einander gut isolierte Hälften getheilt; auf derselben Welle befinden sich zwei Frictionsscheiben aus Vulkanfiber.

Die Welle des Motors *M* ist mittelst Universalgelenken auf der Welle der Contactrollen aufgehängt. Die Enden dieser Gelenke sind mit regulierbaren Federn *RR* versehen, welche den Motor *M* an die Contactscheiben *EE* pressen. Der feste Theil des Motors *M* befindet sich im Innern, der rotierende Theil hingegen auswärts; wenn daher der Motor anläuft, setzt der rotierende äussere Theil des Motors durch Reibung die Scheiben *EE* und die mit denselben in Verbindung stehenden Contactrollen *GG* in Bewegung. Unter dem Motor sind die Bremsschuhe *FF* ersichtlich, durch welche mittelst kleiner Elektromagnete der Motor gebremst werden kann. Dies ist z. B. nothwendig auf einer stark abfallenden Strecke, oder wenn man den Contact-Apparat auf irgend einem bestimmten Punkte der Leitung, z. B. bei Weichen etc. zum Stillstande bringen will.

Das biegsame Kabel ist mittelst der aus leichten Röhren gebildeten Cardan'schen Aufhängung mit dem Contact-Apparat verbunden, so dass das Kabel vorwärts, rückwärts, rechts und links frei schwingen kann, ohne den Contact-Apparat in Mitleidenschaft zu ziehen. Das flexible Kabel bietet auch die Möglichkeit, dass der Wagen im Nothfalle in ganz kleinem Bogen wenden oder unter den Leitungen auch ganz umkehren kann, ohne dass der Contact-Apparat hierbei eine schädliche Wirkung auf die Streckenleitung ausüben könnte.

Das Kabel enthält, falls Gleichstrom zur Verfügung steht insgesammt sechs Leitungen, d. i. zwei, welche von den zwei Contactrollen zu den zwei Polen des Wagenmotors führen, ferner drei Leitungen, welche die drei Klemmen des Motors *M* mit den drei Schleifringen des Wagenmotors verbinden; die sechste Leitung endlich dient zur Bethätigung der Bremse des Motors *M*.

Im Falle der Verwendung von Drehstrom ist die Anzahl der Leiter im Kabel um einen zu vermehren.

Die Contact-Apparate zweier sich begegnender Wagen können einander mittelst der an dem fahrplanmässigen Begegnungsorte in die Oberleitung montierten Luftweiche ausweichen; die Luftweichen sind den sogenannten automatischen Eisenbahn-

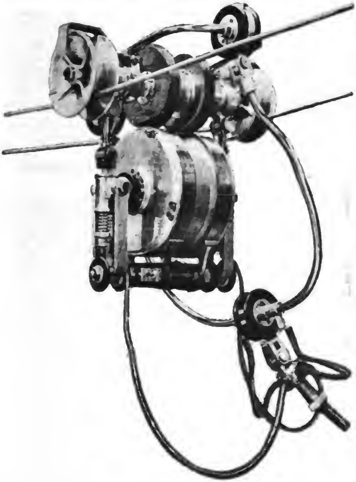


Fig. 2.

weichen ähnlich, so dass die Umstellung derselben überflüssig ist. Im Falle der entgegenkommende Wagen noch nicht zur Stelle sein sollte und auch seine baldige Ankunft nicht in Aussicht ist, fährt der rechtzeitig eingetroffene Wagen weiter, weil die Construction des Contact-Apparates gestattet, dass zwei in entgegengesetzter Richtung verkehrende Fahrzeuge auf einem beliebigen Punkte der Strecke ausweichen. Die beiden sich begegnenden Wagen stellen sich nämlich am Orte der Begegnung nebeneinander, die beiden Wagenführer steigen auf die Wagendächer, ziehen den im Steckcontacte endigenden Theil des Contactkabels herab, tauschen die beiden Kabel gegenseitig aus, worauf jeder Wagen seinen Weg fortsetzen kann. (Fig. 3.)

Die Construction der Luftleitungsausleger ist ebenfalls aus Fig. 1 ohne jede weitere Erläuterung ersichtlich. Im Falle Dreiphasenstrom zur Verfügung steht, kommt über die zwei Drähte noch ein Dritter und der Contact-Apparat erhält einen kleinen federnden Contactbügel, mittelst welchem er den Strom der dritten Leitung entnimmt.

Der erste Versuch mit Fahrzeugen dieser Construction wurde in Issy-les-Moulineaux bei Paris vorgenommen, und zwar mit einem zu diesem Zwecke modificierten elektrischen Automobil, aus welchem man die Accumulatoren entfernt hatte. Dieser Versuch ergab einen so günstigen Erfolg, dass der Erfinder sich entschloss, dieses neue System auf der Pariser Weltausstellung im Jahre 1900 vorzuführen. Die Versuchsstrecke befand sich im Wäldchen von Vincennes um den Lac-Dusmenil und ist circa $2^1/_2$ *km* lang.

Die Einfachheit, Billigkeit und leichte Anwendbarkeit dieses Systems erregte grosses Interesse und wurden diese hervorragenden Eigenschaften seitens der Ausstellungs-Jury durch Verleihung des Grand-Prix gewürdigt.

Das System hat besondere Bedeutung für solche Städte Oesterreichs, deren Verkehr nicht genügend dicht ist, um die grossen Investitionen einer elektrischen Bahn entsprechend zu verzinsen und in welchen eine elektrische Stromerzeugungsanlage, etwa für Beleuchtungszwecke, bereits existiert. In diesem Falle handelt es sich blos um die Herstellung der Luftleitung und um die Anschaffung einiger Omnibusse, denn der zu Beleuchtungszwecken erzeugte Strom kann mit verhältnismässig geringen Kosten in einen solchen Strom umgewandelt werden, welcher für den Betrieb elektrischer Automobile der zweckentsprechendste ist. In solchen Städten, wo bereits elektrische Bahnen bestehen, kann das in Rede stehende System zur zweckmässigen und ökonomischen Ergänzung der elektrischen Strassenbahn dienen, indem es auf Strecken mit schwächerem Verkehr, welche in der

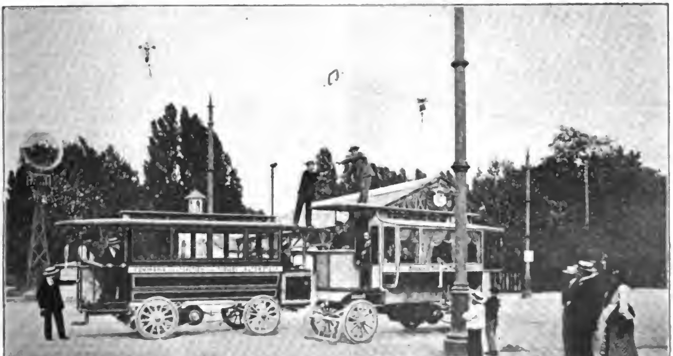


Fig. 3.

Verlängerung von Strassenbahnlinien liegen oder von denselben abzweigen, in Combination mit den Leitungen der elektrischen Strassenbahn angewendet werden kann. Ein grosser Theil der Städte Oesterreichs besitzt vorzügliches Strassenpflaster, so dass die Beschaffenheit desselben in den meisten Fällen kein Hindernis bietet. Soll der elektrische Omnibus für den Verkehr zwischen zwei Städten oder Gemeinden unter Benützung der Land- oder Gemeindestrasse dienen, so muss der Zustand der Strassenoberfläche derart beschaffen sein, dass eine Fahrgeschwindigkeit von 10—16 *km* möglich ist. Die nicht zu stark befahrenen Strassen in Oesterreich entsprechen grösstentheils dieser Bedingung; dort, wo dies nicht der Fall sein sollte, kann dadurch abgeholfen werden, dass die Erhaltung der Strasse der Omnibusunternehmung anvertraut wird. Die Strassenerhaltung kann durch die Gesellschaft mit verhältnismässig geringen Kosten besorgt werden, denn es lässt sich in diesem Falle das wichtigste Hilfsmittel zur Strassenerhaltung, nämlich die Strassenwalze, ohne grosse Kosten verwenden. In diesem Falle kann man nämlich für den Betrieb der Strassenwalze den elektrischen Strom benützen. Die Strassenwalze besteht dann aus einem Gestell mit drei breiten Rädern (wie bei den Dampf-Strassenwalzen), die von einem Elektromotor angetrieben werden. Mit Rücksicht auf die geringe Geschwindigkeit der Walze, fällt der Motor verhältnismässig klein aus. Der Antriebsmechanismus besitzt zwei Uebersetzungen, damit — wenn die Arbeitsstelle weiter entlegen ist — die elektrische Strassenwalze auch mit grösserer Geschwindigkeit fahren kann.

Nachdem die Strassenwalze ständig zur Verfügung steht, ist die erste Bedingung einer guten Strassenerhaltung, nämlich die sofortige Ausbesserung der entstehenden Mängel, stets leicht zu erfüllen. Die Strassenwalze erhält elektrische Beleuchtung, kann daher auch während der Nacht arbeiten; kleinere Mängel können jedoch auch bei Tag behoben werden, da der Omnibusverkehr ohnehin nicht so dicht ist, dass in den Pausen die Erhaltungsarbeiten nicht vorgenommen werden könnten. Werden der Omnibusunternehmung die nach dem bisherigen Erhaltungs-System aufgelaufenen Kosten vergütet, so kann nach der vorgeschlagenen Methode für denselben Betrag eine in jeder Hinsicht tadellose Strasse geschaffen werden

Es ist anzunehmen, dass mit Rücksicht auf die verschiedenen Vortheile, die durch das Zustandekommen einer ähnlichen Verkehrsunternehmung der Bevölkerung erwachsen, die eventuellen administrativen Schwierigkeiten leicht zu überwinden sein werden.

Der automatische Contact-Apparat kann ferner zweckmässig zum Schleppen von Schiffen längs Canälen verwendet werden, besonders dort, wo, wie dies häufig vorkommt, der Canal bei den Schleussenthoren concentrierte Gefälle besitzt. An solchen Orten kann die Erzeugung des elektrischen Stromes mittelst Turbinen durch die vorhandenen und in den meisten Fällen unausgenützten Wasserkräfte geschehen. Das Remorquieren des Schiffes geschieht mittels eines, der oben beschriebenen Strassenwalze ähnlichen, aber leichteren, mit drei oder vier breiten Rädern versehenen Fahrzeuges — (in Frankreich cheval électrique genannt) — welches sich auf dem vorhandenen Treppelwege fortbewegt und ebenso, wie der Omnibus, infolge der Flexibilität des Contact-Apparates nach allen Seiten leicht ausweichen kann. In Frankreich existierten auch bisher Schleppvorrichtungen ähnlicher Construction, jedoch ohne automatisch bewegte Contact-Apparate, welche erst in der allerletzten Zeit bekannt geworden sind. Die bisherigen Contact-Apparate waren unvollkommener und gestatteten kein seitliches Ausweichen.

Wenn die Stromerzeugungsanlagen mehr als 15 *km* von einander entfernt sind, wird zum Betriebe mehrphasiger Wechselstrom benützt, welcher für Kraftübertragungen auf grössere Entfernungen allein geeignet ist.

Der automatische Contact-Apparat wird voraussichtlich auch bei solchen elektrischen Grubenbahnen zur Anwendung gelangen, welche abwechselnd in Stollen und im Freien verkehren. In den Stollen kann die Höhe der Stromweichen über den Schienen selten mehr als 2 *m* betragen, während im Freien, besonders dort, wo die Grubenbahn öffentliche Strassen kreuzt, dieselbe mindestens 5·5 bis 6 *m* betragen muss. In diesem Falle begegnet die Stromentnahme mittelst Bügels oder Rolle (Trolley) grossen constructiven Schwierigkeiten, indem die Construction eines Contact-Apparates, welcher den Strom mit voller Sicherheit aus beiden Höhen entnehmen kann, sehr schwierig ist. Mittelst des automatischen Contact-Apparates hingegen kann diese Aufgabe sehr einfach gelöst werden. Im Stollen nämlich gelangt ein kurzer, auf die Locomotive befestigter Contact-Apparat zur Anwendung, im Freien hingegen der automatisch bewegte Contact-Apparat, welcher mit einem flexiblen Kabel versehen ist, dessen eines Ende in Form eines Steckcontactes an der Locomotive befestigt wird, sobald sie den Stollen verlässt. Fährt die Locomotive in den Stollen hinein, so bleibt der automatische Contact-Apparat auf der Luftleitung hängen und der Steckcontact wird in einem verschliessbaren Kasten verwahrt.

Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass in gewissen Fällen, wenn z. B. auf ein und derselben Strecke elektrische Motorwagen und elektrische Locomotiven gleichzeitig mit Dampflocomotiven verkehren, ebenfalls der automatische Contact-Apparat zur Anwendung gelangt, denn die Bewegung desselben auf der Oberleitung ist eine viel sicherere, als diejenige irgend eines der seitwärts laufenden Contact-Apparate.

Das Recht der ausschliesslichen Verwendung dieses Systems in Oesterreich hat die Firma G a n z & C o m p. erworben.

## Die elektrische Anlage der Edison Illuminating Company in Brooklyn.

Diese schon eine Reihe von Jahren bestehende Anlage ist im vergangenen Jahre bedeutend vergrössert und umgeändert worden. Sie umfasst gegenwärtig zwei Centralstationen, in welchen Drehstrom von 6600 *V* und 25 ∼ erzeugt, und nach 11 Unterstationen vertheilt wird. Die Unterstationen selbst sind die Centralstellen für einzelne Stadtgebiete, in welchen die Energie theils durch hochgespannten Zweiphasenstrom, theils durch Gleichstrom (Dreileiternetz) vertheilt wird.

In einer der Centralstationen sind sechs Wasserröhrenkessel, System S t i r l i n g, für je 500 *PS* und vier Compound-Dampfmaschinen der Allis Comp. aufgestellt, welche bei 94 Touren pro Minute 1000 *PS* leisten. Auf der Dampfmaschinenwelle ist das rotierende Magnetrad der Drehstromgeneratoren von 750 *KW* Leistung aufgekeilt. Den Erregerstrom liefern zwei Westinghouse-Dynamos für je 250 *KW* und 125 *V* Spannung, welche von 400 *PS* Tandem-Compoundmaschinen angetrieben werden.

Zur Unterstützung der Erregermaschinen ist eine Accumulatorenbatterie von 8000 Amp.-Std. in Verbindung mit einem Motorgenerator der Type L u n d e l l von 5 *KW* (50 *V* bei 100 *A*) aufgestellt. Die Speiseleitungen sind von den Sammelschienen durch Oelausschalter abschaltbar, die ähnlich construiert sind wie die von der General Electric Comp. für die Metrop. Street Railway gebauten.*)

Die zweite Centralstation hat 12 Kessel für je 500 *PS*, zwei Dampfmaschinen zu 2500 *PS* und 1200 *PS* und Drehstromgeneratoren von der General Electric Comp zu 1500 und 750 *KW*. Es ist jedoch in der Zukunft eine Vergrösserung dieser Anlage in Aussicht genommen.

Die Speisekabeln beider Centralstationen vereinigen sich in e i n e r Unterstation, von welcher aus die Vertheilung zu den übrigen Unterstationen geschieht.

Zur Umwandlung des Drehstromes von 6600 *V* und 25 ∼ in Zweiphasenstrom von 2400 *V* und 62 ∼ zur Vertheilung in einigen Stadttheilen, ist in den betreffenden Unterstationen ein Synchronmotor von 6600 *V* eingestellt, der mit einem Inductionsmotor direct gekuppelt ist. Der Stator desselben wird mit Drehstrom von 6000 *V* erregt; der rotierende Theil ist mit einer Zweiphasenwickelung und vier Schleifringen ausgestattet und wird von dem Synchronmotor in eine der Drehrichtung des rotierenden Feldes entgegengesetzten Richtung in Umdrehung versetzt. Von den Schleifringen wird Zweiphasenstrom abgenommen.

Zur Umandlung in Gleichstrom sind in einer Unterstation, drei Transformatoren zu 150 *KW* aufgestellt, welche die Spannung des Drehstromes auf 85 *V* heruntersetzen; mit dieser Spannung werden zwei 25 *KW* rotierende Umformer betrieben, welche ein Gleichstrom-Dreileiternetz von 2 × 125 *V* speisen.

Von einer Unterstation aus wird constanter Gleichstrom von hoher Spannung für die Bogenlichtbeleuchtung geliefert. Als Stromquelle dienen Brushmaschinen, welche von Synchronmotoren angetrieben werden. (Am. Electrician, 1900, Jänner.)

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### O e s t e r r e i c h - U n g a r n.

*c) Oesterreich.*

**Schwechat.** (E l e k t r i s c h e B a h n.) Das Eisenbahnministerium hat dem diplomierten Ingenieur Joseph T a u b e r in Wien die Vorconcession für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Localbahn von S c h w e c h a t anschliessend an die projectierte elektrische Bahn W i e n — P r e s s b u r g über R a n n e r s d o r f, L a n z e n d o r f, L e o p o l d s d o r f, V ö s e n d o r f und S i e b e n h i r t e n nach L i e s i n g ertheilt.

*) Siehe Z. f. E., Wien, 1900, Seite 326.

*b) Ungarn.*

**Debreczen.** (Administrative Begehung der auf elektrischen Betrieb umzubauenden Debreczener Localbahn.) Der sich stets erfreulich steigernde Verkehr hat die Debreczener Localbahn-Gesellschaft dazu veranlasst, ihre Linien — behufs leichterer Abwickelung des Verkehres — auf elektrischen Betrieb (mit Oberleitung) umzugestalten. Die Stromerzeugungsanlage wird in der Nähe des Bahnhofes der k. ung. Staatsbahnen projectiert. — Der ungarische Handelsminister hat nun — nachdem die Umstaltung des Betriebes sowohl im Interesse des allgemeinen Verkehres, als auch in jenem der Entwickelung der Stadt liegt — auf Ansuchen der Gesellschaft die administrative Begehung der Bahn angeordnet und dieselbe auf den 4. März l. J. anberaumt. *M.*

Montenegro.

(Projectierter Bau einer Industriebahn mit elektrischem Betriebe.) Der fürstl. montenegrinische Staatsingenieur Giyucanovics im Vereine mit dem Fiumaner Civilingenieur Marassig nehmen derzeit technische Vorstudien im Südwestgebiete Montenegros vor, nachdem die Regierung den Bau einer Industriebahn mit elektrischem Betriebe in Aussicht genommen hat, welche die Eisenbergbaureviere von Misić mit dem Hafen von Antivari verbinden soll. Die projectierte Linie soll, von den nächst Spiž gelegenen reichen Abbaurevieren von Misić ausgehend, womöglich mit Berührung von Cettinje und weiterhin durch den Gebirgspass von Sutorman zum Meeresufer und längs diesem bis zum Hafen von Antivari führen. Die Kosten des Bahnbaues (Schmalspur) sind mit rund 5 Mill. Kronen und jene der entsprechenden Einrichtung des Hafens von Antivari mit 1 Mill. Kronen veranschlagt. Die Regierung hatte ursprünglich die Absicht, den Bau der Linie auf Staatskosten auszuführen, doch entschloss sie sich in jüngster Zeit, die Ausführung und den Betrieb derselben der Privatindustrie zu überlassen, ertheilte auch, wie berichtet wird, bereits die Concession den Dalmatiner Bauunternehmern Vukotić und Desković.

Russland.

Das russische Ministerium der Communicationen beabsichtigt, wie der „Berl. B. Ztg." aus Petersburg berichtet wird, die Stromschnellen des Wolchow für den elektrischen Betrieb der Schleppschiffahrt auf den Ladogacanälen nutzbar zu machen. Auf diesen Canälen, in welche die sämmtlichen Canalsysteme zwischen der Wolga und Petersburg einmünden, wurde die Schleppschiffahrt bisher ausschliesslich durch Pferdekraft betrieben. Die Ersetzung derselben durch elektrische Kraft verspricht sowohl eine bedeutende Verbilligung des Transportes, als auch eine Verkürzung der Transportdauer. Wenn dieses Project zur Ausführung gelangt, kann die Wasserkraft der Stromschnellen des Wolchow, die auf circa 30.000 *PS* geschätzt wird, auch für andere gewerbliche Zwecke nutzbar gemacht werden. Der Warenverkehr auf den Ladoga-Canälen beträgt jetzt in runder Summe 300 Mill. Pud, wovon 250 Mill. Pud auf Fahrzeugen, der Rest auf Flössen transportiert werden. Im Jahre 1898 passierten 23.318 Fahrzeuge die Canäle in der Richtung auf Petersburg und 15.133 (wovon 11.594 leer) in entgegengesetzter Richtung. Die durchschnittlichen Transportkosten stellten sich in der ersteren Richtung 1897 auf 2·98, 1898 auf 3·39 Kop. pro 1000 Pud und Werst, in der zweiten auf 7·81 resp. 12·55 Kop. Der mittlere Preis für die Durchführung der leeren Fahrzeuge betrug 1897 28·05, 1898 14·1 Kop. pro Werst. Zur Gewinnung der elektrischen Kraft wird an der dritten Stromschnelle bei dem Dorf Archangolskoje eine Station errichtet, welche vier Turbinen zu je 210 *PS* erhält. Letztere sind unmittelbar mit Drehstrom-Generatoren verbunden, die bei 3900 *V* je 580 *KW* erzeugen. Die Canäle selbst werden durch den Wolchow in zwei Theile geschieden, von denen der westliche die Strecke zwischen der Wolchowmündung und Schlüsselburg, der andere die Strecke bis zur Mündung des Swir umfasst. Diese Transformatorstationen sollen nach dem gleichen Typus angelegt werden, der auf dem Canal Brüssel—Charleroi Anwendung gefunden hat. Von den Transformatoren wird der Strom mit einer Spannung von 750 *V* direct auf die Motoren der Schlepper übergeben. Es sollen im Ganzen zunächst 140 Schleppschiffe eingestellt werden, was selbst für den intensivsten Güterverkehr genügen dürfte. Die Schnelligkeit wird auf 3·5 Werst pro Stunde angenommen. Nach einer vorläufigen Kostenrechnung erfordert die ganze Anlage einen einmaligen Aufwand von 3 Mill. Rbl., wovon 1·4 Mill. auf die Anschaffung der Schlepper entfallen. Legt man für Verzinsung, Amortisation und Remonten ein Erfordernis von insgesammt 9% der Anlagekosten zu Grunde und für den Unterhalt der Beamten und Arbeiter insgesammt 100.000 Rbl., so müssen ca. 400.000 Rbl. jährlich vereinnahmt werden. Die Zahlungen für das Durchschleppen leerer Schiffe haben in 1898 90.000 Rbl. und in 1897 110.000 Rbl. erfordert. Nimmt man an, dass bei elektrischem Betrieb die Einnahmen aus dieser Quelle um die Hälfte zurückgehen und mithin nur ca. 50.000 Rbl. einbringen werden, so müssen also noch 350.000 Rbl. aus der Beförderung von befrachteten Fahrzeugen aufgebracht werden. Das gibt die Möglichkeit, die Frachtsätze auf $\frac{1}{300}$ Kop. pro Pud und Werst resp. auf 1·1 Kop. pro 1000 Pud und pro Werst herabzusetzen, womit eine Verbilligung fast um das Dreifache gegen die bisherigen niedrigsten Sätze erreicht wird. Hierbei ist die Annahme gemacht worden, dass von den 250 Mill. Pud, die den durchschnittlichen Jahresumsatz bilden, 150 Mill. Pud die ganze Länge der Canäle durchlaufen und dass der Rest sich zu gleichen Theilen auf die östliche und die westliche Hälfte des Systems repartiert.

## Literatur-Bericht.

### Bei der Redaction eingegangene Werke.

(Die Redaction behält sich eine ausführliche Besprechung derselben vor.)

**Die Entstehung und Entwickelung unserer Elektrischen Strassenbahnen.** In gemeinfasslicher Darstellung von Julius Weil. Mit 67 Abbildungen. Leipzig. Verlag von Oskar Leiner. 1899.

**Elektrische Schnellbahnen zur Verbindung grosser Städte.** Von A. Philippi und C. Griebel. Berlin. Polytechnische Buchhandlung A. Seydel. 1901.

**Die Centrale Schiffbauerdamm - Louisenstrasse der Berliner Elektricitäts - Werke.** Von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft Berlin. Berlin. 1901.

**Die Elektricität als Rechtsobject.** I. Allgemeiner Theil. Von A. Pfleghart, Rechtsanwalt in Lausanne. Strassburg. Verlag J. H. Ed. Heitz. 1901.

### Besprechungen.

**Theory and Calculation of Alternating Current Phenomena** von Charles Proteus Steinmetz unter Mitwirkung von Ernst J. Berg. 3. Auflage. New-York. Electrical World and Engineer 1900.

Die Vorzüge dieses Buches, dessen dritte Auflage vor uns liegt, sind allen Elektrotechnikern so wohl bekannt, dass wir uns mit der Constatierung begnügen können, dass die dritte Auflage, was Reichhaltigkeit des Inhaltes anbelangt, die vorangegangenen übertrifft, was Güte der Darstellung anbelangt, sich mit diesen auf gleicher Höhe hält. Manche neue Capitel sind hinzugefügt worden, so die Darstellung von Grössen, die, wie Leistung und Drehungsmoment, Producte zweier periodisch veränderlicher Grössen sind, die Darstellung von periodischen Functionen allgemeinster Art u. s. w. Manche Capitel erfuhren eine Erweiterung; wir wollen erwähnen die Capitel über die topographischen Methoden, über längs des Stromweges vertheilte Capacitäten und Inductanzen, über Converter und Inductionsmaschinen etc.

Wohl wird die vom Verfasser selbstgewählte Darstellungsweise bei manchem Leser, der nicht durch das Studium der Quaternionentheorie mit symbolischen Formeln bekannt wurde, Befremden erregen; ein intensiveres Eingehen in die ersten sechs Capitel wird ihn aber bald dazu führen, den Werth dieser Darstellungsweise für die Vereinfachung und Abkürzung mathematischer Formeln und Ableitungen zu erkennen.

**Mesures Electriques.** Vorlesungen am elektrotechnischen Institute Montefiore, gehalten von Eric Gerard, Director dieses Institutes und Professor an der Universität Liège. Zweite Auflage mit 217 Figuren. Paris, Gauthier-Villars, 1901. Preis 12 Frcs.

Während in den Vorlesungen über Elektricität, die von dem Verfasser des vorliegenden Buches am selben Institute gehalten und vorgängig publiciert wurden, von Messungen nur im allgemeinen die Rede ist, enthält das vorliegende Buch eine genaue Beschreibung der einzelnen Messmethoden und Apparate. Die Einleitung bildet ein kleiner Abriss zur Berechnung der Fehler der Beobachtungen und zur Ausgleichung der Versuchsresultate; an diesen schliesst sich eine Besprechung der wichtigsten geometrischen, mechanischen und photometrischen Messungen, die in der Elektrotechnik Verwendung finden.

Die Beschreibung der Etalons, die bei den elektrischen Messungen benützt werden, die Methoden zur Bestimmung der Stromstärke, der elektromotorischen Kraft, der Elektricitätsmengen, der Capacität, der Inductionscoefficienten und der Arbeitsleistung bilden den Inhalt der folgenden Capitel.

Die magnetischen Messungen sind in einem durch die Wichtigkeit des Gegenstandes gebotenen Umfange behandelt.

Die Anwendung der vorhin beschriebenen Methoden auf Messungen in Telegraphenlinien, Leitungsnetzen, von Elementen, Accumulatoren, Dynamomaschinen und Transformatoren zeigt dem Anfänger die Wichtigkeit, die den Messungen in der Elektrotechnik zukommt.

Gegenüber der ersten Auflage weist die neue einen reicheren Inhalt auf, indem der Verfasser alle mittlerweile erfundenen neuen Typen von Wattmetern, Phasenmessern, Frequenzzählern berücksichtigte.

Das vorliegende Buch stellt sonach eine Art Handbuch aller in der Elektrotechnik zur Anwendung kommenden Messmethoden und Messapparate vor und ist durch die klare und lichtvolle Darstellung, welche alle Werke Eric Gerard's auszeichnet, eine wirkliche Bereicherung der elektrotechnischen Litteratur.

**Les Phénomènes électriques et leurs applications.** Von Henry Vivarez, ancien élève de l'École polytechnique, Expert près les tribunaux. Mit 354 Figuren und einer Tafel. Georges Carré et C. Naud, Paris. Preis 15 Frcs.

Das vorliegende Werk ist wesentlich jenen gewidmet, die mehr das Studium der Elektricität aus Neigung als aus Beruf pflegen, und sich mit jenen Erscheinungen nur soweit vertraut machen wollen, um über die in der Elektrotechnik wichtigsten Fragen orientiert zu sein. Gibt es doch heute kaum einen Industriezweig, der unbeeinflusst von der Entwickelung der Elektrotechnik geblieben ist.

Dieser Absicht des Verfassers kam er selbst durch eine übersichtliche, Details vermeidende Darstellung entgegen. Die gesammte Entwickelungsgeschichte der Elektricität, den Aufbau der Ideen führt uns der Verfasser in wenigen, aber markanten Zügen vor und belebt die Darstellung durch programmatische Aussprüche von Physikern vergangener Zeiten.

Der reichhaltige Inhalt macht es uns unmöglich auch nur die Titel der einzelnen Abschnitte anzuführen, in die das Werk zerfällt.

**L'Année électrique, électrothérapique et radiographique.** Revue annuelle des progrès électriques en 1900. Von Doctenr Foveau de Courmelles. Ch. Béranger, éditeurs, successeur de Baudry et Cie. Preis Frcs. 3·50.

Wir können nichts besseres thun, als das Vorwort des Dr. Foveau de Courmelles, das er diesem Jahrbuche, dessen erster Jahrgang vorliegt, vorauschickt, hier zu citieren, welches über Inhalt des vorliegenden Bandes und über die dem Herausgeber vorschwebenden Ideen genügend orientiert.

„Die in ihrem Wesen so geheimnisvolle Elektricität sieht den Kreis ihrer Anwendung von Tag zu Tag wachsen. Es schien uns daher von Interesse, die Arbeiten auf dem Gebiete der Elektricität jedes Jahr zu sammeln, sowohl für die Elektrotechniker, die entweder zu beschäftigt sind, um alle Publicationen lesen zu können, oder nach Ablauf des Jahres die Errungenschaften des vergangenen Revue passieren lassen wollen, wie auch für den Arzt, welcher die Elektricität anwenden will. Wir bringen also keine Originalarbeiten, sondern lediglich eine oft zu schwierig zu treffende Auswahl. Vollständig unabhängig, wollen wir auch vollständig unparteiisch sein."

## Patentnachrichten.

### Aufgebote. *)

Classe.

Wien, am 1. Februar 1901.

21 e. Felten & Guilleaume, Carlswerk, Act.-Ges. in Mülheim. — Förderseil mit Signalleitung: Eine oder mehrere elektrische Leitungen sind in Form von Spiralen in das Seil eingebracht, indem dieselben entweder spiralig um den Seilkern gewickelt oder in eine der Seillitzen eingelegt sind. — Angemeldet am 16. October 1900 mit der Priorität vom 30. December 1898 (D. R. P. Nr. 115.590).

— Holey Josef, Exporteur in Gablonz a. N., und Sejournet Jules, Chemiker in Paris. — Gehäuseverschluss bei Druckknöpfen für elektrische Leitungen: An dem aus nichtleitendem Material bestehenden Untertheile sind keilförmige, vorspringende Anzugflächen angebracht, unter welche entsprechende, an dem oberen Theile angeordnete Anzugflächen greifen. — Angemeldet am 20. Februar 1900.

21 d. Kallir Ludwig, Ingenieur in Wien. — Einrichtung zur Erregung von Wechselstrom-Generatoren: Im Falle der Erregerstrom für einen Wechselstrom-Generator einem Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer entnommen wird, dessen Betriebsstrom von an den Wechselstrom-Generator geschalteten Serien- und Nebenschluss-Transformatoren geliefert wird, sind an den Serien-Transformatoren noch Compensationswickelungen angeordnet, welche mit den Wickelungen der Nebenschluss-Transformatoren derart in Verbindung stehen, dass die durch die Secundärkreise der Nebenschluss-Transformatoren fliessenden Ströme, welche auch durch die Secundärkreise der Serien-Transformatoren fliessen, in ihrer Wirkung auf den Eisenkern dieser Transformatoren durch die in den Compensationswickelungen fliessenden Ströme compensiert werden. — Angemeldet am 27. November 1899.

21 e. Behrendt Martin, Kaufmann in Berlin. — Elektricitätszähler mit periodisch bewegten Stromzuführungen und rotierendem Motoranker: Die im Felde des Hauptstromes rotierenden Spannungsspulen stehen mit einem auf der Drehachse angeordneten Commutator in Verbindung und nehmen bei Rotation die auf dem Commutator aufliegenden Stromschlussstücke mit, welche nach Zurücklegung bestimmter Drehungswinkel durch eine Antriebsvorrichtung um den bisher zurückgelegten Weg regelmässig wieder nach rückwärts verschoben werden, wodurch die Weiterdrehung der Spannungsspulen im selben Sinne ermöglicht ist. Die Antriebsvorrichtung, welche gleichzeitig das Zählwerk bethätigt, wird durch einen Elektromagneten gebildet, welcher regelmässig erregt wird, wenn die Spannungsspulen bestimmte Drehungswinkel zurückgelegt haben. — Angemeldet am 2. Jänner 1900.

21 h. Dick Emil, Oberingenieur in Baden bei Wien. — Selbstthätiger Spannungsregulator: Der Apparat besteht aus einem in die Spannungsleitung geschalteten Solenoid mit einem zwecks Zu- und Abschaltung von Widerstand in Quecksilber tauchenden Eisenkern, welcher mit einer, einen belasteten Hebel tragenden Welle zwangläufig verbunden ist, so dass bei der Auf- und Abbewegung des Kernes derselbe eine veränderliche Belastung, bezw. Entlastung erfährt, bei constanter Spannung halten sich die auf den Kern wirkenden Kräfte das Gleichgewicht. Der die veränderliche Belastung bewirkende Hebelarm lässt sich in seiner wirksamen Länge und in seiner Neigung gegen die Horizontale verändern. — Angemeldet am 18. October 1899.

26 d. Actiengesellschaft für Fabrication von Bronzewaren und Zinnguss vorm. J. C. Spinn und Sohn, Firma in Berlin. — Elektrischer Fernöffner für Gasbrenner: Eine neben dem Zahnrade, welches mit dem Gashahn fest verbunden ist, niederhängende Sperrklinke wird durch einen am Anker angeordneten Stift zwischen die Zähne des Zahnrades geschoben, um die Drehung desselben zu begrenzen. — Angemeldet am 15. Jänner 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 108.680, d. i. vom 16. Mai 1899.

— Bachner Adolf, Techniker in Berlin. — Anzündevorrichtung: Ein auf der Tragstange angebrachter, Gas enthaltender Cylinder ist mittelst eines nach abwärts gebogenen Rohres mit einer Zündpille, welche durch einen Schutzkorb und eine Kapsel vor schädlichen Einflüssen geschützt ist, verbunden, so dass das aus dem Cylinder strömende Gas durch die Wirkung der Zündpille entflammt und in Form einer Stichflamme zum Anzünden verwendet werden kann. — Angemeldet am 23. März 1899.

40 b. Elektricitäts-Actiengesellschaft, vormals Schuckert & Co., Firma in Nürnberg. — Elektrischer Schmelzofen: Eine Ausführungsform des in der österr. Patentschrift Nr. 1484 beschriebenen elektrischen Schmelzofens, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden der unteren Reihe als Wannen ausgebildet sind, in welche das Schmelzgut nur durch den Zwischenraum zweier Elektroden der oberen Reihe gelangen kann. — Angemeldet am 16. Mai 1900 als Zusatz zu dem Patente Nr. 1484.

— Elektricitäts-Actiengesellschaft, vormals Schuckert & Co., Firma in Nürnberg. — Elektrischer Schmelzofen: Zwischen den Endelektroden sind trichterförmige Elektroden vertical übereinander angeordnet und werden vermittelst isolierender Zwischenstücke festgehalten,

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

so dass mehrere hintereinandergeschaltete Reactionsherde entstehen, in denen die Reaction des Materials successive erfolgt, indem sich dasselbe von einem Herd in den andern bewegt. — Angemeldet am 16. Mai 1900.

### Entscheidungen.

#### Patentrecht.

Entscheidung des Patentamtes (Anm.-Abth. III) vom 27. September 1900, Z. 5295.

Der Inhalt eines Aufdruckes kann keine patentfähige Neuerung bilden.

#### Markenrecht.

Entscheidung des Verwaltungsgerichtshofes vom 18. Mai 1900, Z. 4084.

Jeder, der sich in seinem Handel oder Gewerbe eines vermeintlichen Freizeichens bedient, hat das Recht, zu verlangen, dass dieses Zeichen, wenn es zu Gunsten eines Einzelnen registriert worden ist, gelöscht werde und ist daher, wenn das Handelsministerium diese Löschung verweigert, zu einer Beschwerde an den Verwaltungsgerichtshof legitimiert.

Die allgemeine Gebräuchlichkeit eines Warenzeichens (§ 3 P. 3 M. Sch. Ges.) ist lediglich mit Beschränkung auf den inländischen Verkehr zu verstehen.

Darüber, dass die Parteien in Markenschutzstreitigkeiten vor dem Handelsministerium den Beweisaufnahmen zuzuziehen oder über das Resultat der Erhebungen zu hören sind, bestehen keine positiven Vorschriften, deren Nichtbeachtung an sich eine Nullität begründen würde; ein wesentlicher Verfahrensmangel liegt nur dann vor, wenn nach der Sachlage diese unterlassene Zuziehung oder Einvernehmung die Erforschung des wahren Thatbestandes behindern konnte.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Absatzconjunctur für elektrische Maschinen und Apparate etc. in Spanien.** Aus Madrid wird der „Oesterr.-ungar. Consular-Correspondenz" geschrieben. Die Elektricität hat in Spanien rascher als in anderen Ländern an Ausbreitung gewonnen. Eine grosse Anzahl selbst kleinerer Städte in Spanien hat seit geraumer Zeit elektrische Beleuchtung. Hervorhebenswerth ist, dass in erster Linie deutsche Unternehmungen und deutsches Capital an der Einführung der Elektricität in Spanien participiert. In den letzten Jahren ist es hauptsächlich den Bemühungen der österr.-ungar. consularischen Vertretungen in Spanien gelungen, auch österr. und ungar. Firmen dieser Branche hier einzuführen. In nächster Zeit dürften sich nun insbesondere Absatzchancen für Elektricitätsstrommesser ergeben. Angesichts der Mannigfaltigkeit der Apparate kommt es häufig vor, dass das consumierende Publicum den Elektricitätsunternehmungen gegenüber bezüglich der Strommesser Misstrauen entgegenbringt, was zu derartigen Weiterungen führte, dass nicht selten ein behördliches Einschreiten erforderlich war. Um diesen Unzukömmlichkeiten zu steuern, hat die spanische Regierung mit Decret vom 25. Jänner d. J. eine Commission eingesetzt, bestehend aus folgenden drei Herren, welche auf dem Gebiete der Elektricität theils als Gelehrte, Schriftsteller oder Techniker einen Namen haben: Don José Echegaray, Don Francisco de Paula Rojas und Don Eduardo Mier. Diesen wurde die Aufgabe übertragen, Daten in Bezug auf den Gebrauch der Elektricitätsmesser zu sammeln, auf Grund derselben einen Bericht zu verfassen über die Präcision der im Gebrauch befindlichen Apparate, über die bei denselben constatierten Fehler, über die Intervention, die den Staatsbehörden zu wahren sei, um die Interessen sowohl der Fabrikanten als auch der Consumenten zu schützen. Da in der Monarchie Elektricitätsmesser in tadelloser Ausführung hergestellt werden, würde es sich den heimischen Interessenten empfehlen, auf die hier vor sich gehende Action ihr Augenmerk zu richten und, sei es durch Entsendung von Vertretern oder Reisenden, sowie durch directe Einsendung von Catalogen, illustrierten Preislisten in spanischer und französischer Sprache an die genannte Commission oder die einzelnen Mitglieder derselben ihre Fabrikate bekannt zu geben und deren Vorzüge darzulegen. Eventuell würde es sich empfehlen, auch Apparate hieher zu schicken. Die officielle Proclamierung eines in der Monarchie hergestellten Elektricitätsmessers würde nicht allein dem betreffenden Fabrikate Vortheil bringen, sondern der gesammten elektrischen Industrie in Oesterreich zu Nutzen gereichen.

Unser Consulat in Madrid ertheilte in seinem Jännerbericht den Interessenten aus der Monarchie den eindringlichsten Rath, alle in Spanien auf dem Gebiete des Elektricitätswesens projectierten Neugründungen mit lebhaftem Eifer und Interesse zu verfolgen, um hieraus rechtzeitig etwa sich bietende Absatzconjuncturen ersehen zu können und sodann rasch und energisch auszunützen. Bei jeder Einführung elektrischer Beleuchtung, neuer Telephonnetze, elektrischer Eisenbahn- und Tramwaylinien, bei vielen neuen Bergwerksunternehmungen, bei der Installation von Fabriken aller Art werden elektrische Centralen angelegt und Maschinen, Apparate etc. benöthigt. Der Bericht bemerkt nun, dass vorläufig die ausländische Concurrenz, ausgenommen aus der Monarchie, dort vertreten und daher stets in der Lage ist, etwa sich bietende Gelegenheiten unverzüglich wahrzunehmen. Ferner wird von unserer Seite eine ausgiebige Reclame vollständig vernachlässigt, vor deren Kosten man sich bei uns scheut, während die Industrien anderer Länder dieselbe gerne tragen. In mehreren spanischen Zeitschriften findet man eine ununterbrochene Reclame deutscher, französischer, englischer, belgischer und nordamerikanischer Firmen.

**Budapester Stadtbahn-Gesellschaft für Strasseneisenbahnen mit elektrischem Betriebe.** Dem Berichte der Direction über ihre Banthätigkeit und die Betriebsergebnisse im Jahre 1900 zufolge, hat sich ihr Eisenbahnnetz im genannten Jahre um zwei neue Linien erweitert. Nach Ueberwindung zahlreicher Schwierigkeiten wurde die Viaductbahn am Donauquai vom Petőfitér bis zur Akademie ausgebaut. Der Ausbau der noch fehlenden Theilstrecke zwischen dem Petőfitér und Eskütér erleidet durch den Bau der Eskütérbrücke eine Verzögerung. Des Weiteren wurde auch die Mestergassenlinie ausgebaut, welche vom Ferenczkörut abzweigend bis zum Franzstädter Bahnhof der Ungarischen Staatsbahnen führt. Wir haben im vorigen Jahrgange über diese Linien ausführlich berichtet. Für das Jahr 1901 hat die Gesellschaft die Verlängerung der neuen Linie bis zum neuen Schweineschlachthause, sowie die Weiterführung der Barossgassenlinie bis zum Donauquai in Aussicht genommen. Für die bereits eröffneten, sowie für die demnächst auszubauenden neuen Linien hat die Direction der Gesellschaft im verflossenen Jahre ihre Stromerzeugungsanlage in der Kertészgasse, sowie ihren Betriebsbahnhof in der Barossgasse erweitert und ihren Wagenpark um 20 Stück neue Lenkachsenwagen vermehrt. Zur Bedeckung sämmtlicher vorerwähnten Bauten und Einrichtungen wurden im Monate Jänner des verflossenen Jahres 10.000 Stück neue Actien im Nominalwerthe von einer Million Gulden emittiert, welche am Geschäftserträgnisse des Jahres 1900 participieren. Nachdem die Quaibahn erst am 20. October, die Mestergassenlinie aber erst am 4. December 1900 dem öffentlichen Verkehre übergeben wurden, konnten diese Linien zu Gunsten des abgelaufenen Jahres kein bedeutendes Einkommen abwerfen. Die Jahreseinnahmen der Gesellschaft betragen rund 2,776.000 K. (um 50.000 K. weniger als im Jahre 1899).

**Budapester Strasseneisenbahn-Gesellschaft (ursprünglich mit Pferdebetrieb).** Dem Berichte der Direction pro 1900 zufolge, hat sich das Gesammtnetz der Gesellschaft, nachdem die Leopoldifelder Linie am 28. Februar dem Verkehre übergeben wurde, auf 56·7 *km* Bahnlinien, resp. auf 114·9 *km* Geleise erstreckt. Es wurden während des ganzen Jahres 41 Millionen Personen befördert und hieraus eine Betriebseinnahme von 6,753.000 K. erzielt. Im Vergleiche zum Jahre 1899 ergibt dies eine Mehreinnahme von circa 285.000 K. Die Intensität des Zugsverkehres war bedeutend; es wurden 11·7 Millionen Zugskilometer geleistet. Bezüglich des finanziellen Standes des Unternehmens ist in erster Reihe hervorzuheben, dass im abgelaufenen Jahre trotz der vorgenommenen grossen Investitionen keine Actienbegebungen stattgefunden haben und dass der eingetretene Bedarf für die bedeutenden Bauten und Anschaffungen aus den eigenen Baarmitteln der Anstalt mittelst Banvorschüssen gedeckt wurden. Der allgemeine finanzielle Stand des Unternehmens zeigt demnach dasselbe günstige Bild, wie im Jahre 1899 und ist weder durch die wirthschaftliche Depression, noch durch die eingetretene ungünstige Börsenlage im mindesten berührt worden. Die Direction des Unternehmens hat im abgelaufenen Jahre eine neue Dienstpragmatik für das Betriebspersonal geschaffen und gleichzeitig weitgehende Verfügungen ins Leben treten lassen, um die materielle Lage des Betriebspersonals nach Thunlichkeit zu verbessern. Diese Verfügungen, sowie die in den Generalversammlungen der Jahre 1898 und 1899 beschlossenen Wohlfahrtseinrichtungen für die Angestellten hatten wohl eine Erhöhung des Ausgabenbudgets, jedoch auch die Stabilisierung des Personals zur Folge, welches der Arbeiterbewegung des Jahres 1900 ausnahmslos fernblieb.

**Budapester Allgemeine Elektricitäts-Actiengesellschaft.** Die Generalversammlung über das 7. Geschäftsjahr 1900 fand unter dem Vorsitze des Grafen Géza Teleki am 24. Februar l. J. statt. Der Directionsbericht hebt hervor, dass die ungünstigen Verhältnisse des Budapester Platzes auch die Unternehmung beeinflussten, indem trotz der am 1. Februar 1900 erfolgten 20%igen Preisherabsetzung die Inanspruchnahme des elektrischen Stromes nicht in dem Maasse gestiegen ist, als dies zu erwarten war; nichts destoweniger sind die Betriebsergebnisse auf der Höhe des Vorjahres geblieben. Die in dem Berichte des Vorjahres nachgewiesene Anzahl von 103.973 (16-kerzigen) Lampen vermehrte sich um 17.952, somit auf 121.925; die Länge des Kabels stieg von 108 auf 112·5 *km*. Der Reinertrag betrug, nach Abschlag der rigoros durchgeführten Abschreibungen, 514.615 K. 80 h. Die Direction beantragte per Actie eine Dividende von 5%, ferner vor dem nach Abschlag der statutenmässigen verschiedenen Abzüge noch zur Verfügung stehenden Reste eine Superdividende von je 2 K. zu ertheilen, und somit den 1900igen Coupon Nr. 7 mit je 12 K. einzulösen. Die Einlösung erfolgt vom 1. März an bei den damit betrauten Instituten in Budapest, Wien und Triest. Die Generalversammlung hat die Anträge der Direction genehmigt und nach Ertheilung der Absolution in den Aufsichtsrath die Herren Rudolf Havass, Béla Gassner, Arpád Kubinyi und Josef Stettina wiedergewählt. *M.*

**Strassenbahn Hannover, Actien-Gesellschaft.** Dem Geschäftsbericht der Direction für das Betriebsjahr 1900 entnehmen wir Folgendes: Die Einnahmen in den ersten vier Monaten des abgelaufenen Geschäftsjahres liessen die Erwartung auf eine dem Vorjahre gleiche Verzinsung des Actiencapitals um so berechtigter erscheinen, als mit dem Fortschritte in den Einnahmen ein weiteres Zurückgehen der Betriebsunkosten, namentlich eine Verminderung der Kosten für die Herstellung elektrischer Energie, sowie der Unterhaltungskosten des rollenden Materials, erzielt werden konnte. Die Betriebskosten betragen im Verhältnis zu den Betriebseinnahmen 50·6% gegen 55·5% im vorigen Jahre. Wenn das Jahreserträgnis den Erwartungen nicht voll entsprochen hat und nur die Vertheilung von 4% Dividende in Vorschlag zu bringen gestattet, so trägt die Schuld hieran in erster Linie ein im Juni, gerade zum Pfingstfeste, unter dem Personal der Strassenbahn ausgebrochener Streik, welcher infolge der durch denselben bedingten etwa vierwöchentlichen Betriebsstörung und sonstiger damit verbundenen Unkosten, z. B. durch nothwendige Vermehrung des Personals wegen verringerter Arbeitszeit, für die Gesellschaft grösseren Nachtheil herbeigeführt hat. Die Gesammteinnahme der Strassenbahn im abgelaufenen Geschäftsjahr betrug 3,778.462 Mk. Die Gesammt-Ausgaben vertheilen sich wie folgt: Betriebskosten 1,873.044 Mk., Zinsen 238.526 Mk., Prämienzuschlag 7175 Mk. Dazu kommen Zuwendungen für den Amortisations- und Erneuerungsfonds etc. mit 785.714 Mk. und bezüglich Eingänge aus Altmaterial mit 86.654 Mk. 699.060 Mk., in Summa 2,817.805 Mk. mithin verbleibt ein vertheilbarer Reingewinn von 960.656 Mk. Die finanzielle Lage der Gesellschaft anlangend, ist zu bemerken, dass im abgelaufenen Geschäftsjahre eine Anleihe von 6 Mill. Mark aufgenommen worden ist. Für Jänner 1901 wurde eine weitere Anleihe in Höhe von 5 Mill. Mark abgeschlossen. — Dieselbe soll dienen: 1. zur Rückzahlung des vom Landesdirectorium erhaltenen Darlehens von 1,100.000 Mk. auf die Linie Anderten—Haimar; 2. zur Rückzahlung der zur theilweisen Fertigstellung der Linien Vahrenwald—Langenhagen, Ricklingen—Landwehrschänke bezw. Döhren, Buchholz—Burgwedel, Buchholz—Misburg—Anderten erforderlich gewordenen Vorschüsse, sowie zur definitiven Fertigstellung genannter Linien nebst den dazu gehörigen Nebenanlagen. Da mit der Vollendung der zuletzt genannten Linien das Bauprogramm der Strassenbahn zur Ausführung gelangt, so ist mit dieser letzten Anleihe der zur Fertigstellung sämmtlicher concessionierten Linien erforderliche Geldbedarf der Gesellschaft gedeckt. Infolge der grossen Reparaturen in den asphaltierten Strassen in Hannover und Linden hat die Strassenbahn im Laufe des letzten Geschäftsjahres bedeutende Ausgaben gehabt, so dass dem Erneuerungsfonds ein Betrag von 554.660 Mk. hat entnommen werden müssen. Die Betriebs-Ergebnisse aus dem Personen-Verkehr betragen in Summa 2,725.711 Mk. Die Einnahmen der beiden grossen Aussenlinien nach Hildesheim und dem Deiser zeigen eine erfreuliche Entwickelung und betragen für die Linie Hannover—Hildesheim einschliesslich Pattensen 341.021 Mk. gegen 277.972 Mk. im Vorjahre, für die Hannover—Barsinghausen 262.794 Mk. gegen 225.486 Mk. im Vorjahre. Aus der Beförderung von Arbeitern durch Arbeiterzüge und auf Grund von Fahrscheinen für die Bauanlagen auf den Aussenstrecken sind 330.411 Mk. eingenommen worden. Der im Jahre 1899 aufgenommene Güterverkehr hat sich in zufriedenstellender Weise entwickelt, wie nachstehende Tabelle erkennen lässt:

| | 1899 | 1900 |
|---|---|---|
| Erstes Vierteljahr . . | 9.460 Mk. | 39.732 Mk. |
| Zweites „ . . | 30.330 „ | 51.522 „ |
| Drittes „ . . | 37.915 „ | 74.040 „ |
| Viertes „ . . | 38.848 „ | 96.664 „ |
| zusammen | 116.553 Mk. | 261.958 Mk. |

Die Einnahme aus Licht- und Kraftabgabe betrug im Jahre 1899: 63.959 Mk., im Jahre 1900: 150.955 Mk. Nachdem im Jahre 1900 die Neubaustrecken Ricklingen—Landwehrschänke und Vahrenwald—Langenhagen fertiggestellt worden sind, ferner für die Strecke Anderten—Misburg—Buchholz—Burgwedel durch Misburg hindurch die Geleise verlegt und ausserdem die erforderlichen Güterbahnhöfe in Körtingsdorf, Gehrden, Barsinghausen, sowie in Hildesheim fertiggestellt wurden, belief sich am Schlusse des Jahres die gesammte Streckenlänge auf 266.366 laufende Meter Geleise gegen 246.049 laufende Meter Geleise am Schlusse des Vorjahres. Es sind demnach 21.314 laufende Meter Geleise im Laufe des Jahres 1900 neu verlegt worden. Aus dem Rechnungsabschlusse ergibt sich nach Absetzung der Abschreibungen einschliesslich des Vortrages von 1899 mit 689 Mk. ein Reingewinn von 961.346 Mk., davon erhalten die Actionäre 4% des Actiencapitals als Gewinnantheil 960.000 Mk.; es verbleiben 1346 Mk., welche auf neue Rechnung vorzutragen sind.

**Erfurter elektrische Strassenbahn.** Nach Mittheilung des Geschäftsberichtes hat sich in dem abgelaufenen Geschäftsjahre das Unternehmen in befriedigender Weise weiter entwickelt. Die einzelnen Linien des Unternehmens weisen eine Streckenlänge von 14.600 *m* und eine Geleislänge von 17.761 *m* auf. Zur Rückzahlung der für die Neubauten, sowie die sonstigen Anlagen und Anschaffungen von der Gesellschaft für elektrische Unternehmungen gewährten Vorschüsse wurde das Actiencapital von 1,100.000 Mk. auf 1,500.000 Mk. erhöht. Die neuen Actien wurden den Actionären zum Paricourse zuzüglich 3% zur Deckung der Ausgabekosten der Actien durch Vermittelung der vorerwähnten Gesellschaft angeboten und sind sämmtlich übernommen und voll eingezahlt. Die jungen Actien nehmen erst im nächsten Geschäftsjahr 1900/1 an der Dividende Theil. Die Fahrgeld-Einnahmen in 1899/1900 belaufen sich auf 354.144 Mk. Die Erhöhung gegen das Vorjahr beträgt 65.362 Mk., wobei aber die Vergrösserung des Bahnnetzes zu berücksichtigen ist. Die Betriebs-Ausgaben betragen 208.617 Mk., also 58·9% der Einnahmen. Die Einnahmen pro Wagen- resp. Zugkilometer ist zurückgegangen, eine Folge der Inbetriebnahme der neuen Strecken, welche bisher eine geringere Frequenz aufweisen, als die alten. Die Ausgaben dagegen sind infolge der höheren Material-, besonders der Kohlenpreise, sowie der höheren Löhne gestiegen. Der Gesammtüberschuss der Betriebseinnahmen über die Ausgaben übersteigt immerhin infolge Vermehrung der gefahrenen Wagen- bezw. Zugkilometer, wenn auch nicht erheblich, den des Vorjahres. Die Gewinn- und Verlust-Rechnung ergibt einen Ueberschuss von 87.983 Mk. Es wird vorgeschlagen, ihn wie folgt zu vertheilen: 5% davon, abzüglich des Vortrages aus dem Vorjahre von 3649 Mk. für den gesetzlichen Reservefonds 4217 Mk., 4% Dividende 44.000 Mk., Gewinnantheil an den Aufsichtsrath 3611 Mk., Gewinnantheil an die Direction 1540 Mk., 3% Superdividende 33.000 Mk., Vortrag auf neue Rechnung 1615 Mk.

## Vereinsnachrichten.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 13. März l. J. im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I. Eschenbachgasse 9, I. Stock, um 7 Uhr abends, statt.

**Discussion** über den Vortrag des Herrn Director E. de Fodor: „Das Licht der Zukunft".

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 5. März 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 11.** **WIEN, 17. März 1901.** **XIX. Jahrgang.**

*Bemerkungen der Redaction: Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E., Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

## INHALT:

Rundschau . . . . . 125
Der Zeitcontact von Wilh. Seitz . . . . . 126
Funkentelegraphie nach dem System der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft (Slaby-Arco). Von Jordan & Treier 128
Die Elektricität im Landwirthschaftsbetriebe . . . . . 131

Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes . . . . . 132
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . 133
Patentnachrichten . . . . . 133
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . 135
Briefe an die Redaction . . . . . 136
Vereinsnachrichten . . . . . 136

### Rundschau.

Als Strowger vor circa zehn Jahren seinen von ihm erfundenen automatischen Umschalter in den Zeitschriften beschrieb und ihn auf der Weltausstellung in Chicago im Jahre 1893 — wir verweisen in dieser Hinsicht auf den ausgezeichneten Bericht, den Dr. Sahulka im Auftrage des Handelsministeriums über diese Ausstellung veröffentlichte — den Besuchern vorführte, herrschte allgemein die Anschauung vor, dass mit dieser Einrichtung eine höchst interessante und sehr ingeniöse Lösung des Problems der ohne menschliche Intervention herzustellenden Verbindung irgend zweier Abonnenten gegeben ist, dass aber die Complicirtheit des Apparates der praktischen Verwendung einen Riegel vorschiebt. Es ist gewiss anerkennenswerth, dass sich Strowger nicht abhalten liess, die von ihm ersonnene Einrichtung zu verbessern und auszugestalten.

Die im November des Jahres 1900 in New-Bedford, Mass. eröffnete automatische Telephoncentrale, welche für 10.000 Abonnenten bestimmt ist, und anstandslos functioniert, kann wohl als Beweis für die Brauchbarkeit dieses Systems angesehen werden.

Es hat gewiss etwas Bestechendes für sich, dass zur Herstellung einer telephonischen Verbindung keine menschliche Hand nothwendig ist; jedes Mithören eines Gespräches seitens dritter Personen ist sonach ausgeschlossen, da auch die Einrichtung getroffen ist, dass ein Abonnent nicht aufgerufen werden kann, der im Gespräch sich befindet. Es ist wohl in diesem kurzen Resumé nicht möglich, sich in technischen Details zu ergehen; wir können uns nur an Aeusserlichkeiten halten und die Manipulation beim Aufruf eines Abonnenten schildern. Eine getheilte Scheibe enthält die Ziffern 0—9; will nun ein Abonnent mit einem zweiten, dessen Nummer 5762 ist, in Verbindung treten, so dreht er die Zifferscheibe im Sinne des Uhrzeigers solange, bis die Ziffer 5 nach unten zu stehen kommt; die wieder freigelassene Scheibe kehrt in ihre Anfangsposition, worauf sie wieder wie vorhin so lange gedreht wird, bis die Ziffer 7 in die tiefste Stellung kommt u. s. f. Der Hörer wird von dem Aufhängehaken abgehoben und dadurch die gerufene Station alarmirt, ebenso wie nach Beendigung des Gespräches durch Aufhängen des Hörers das Schlusszeichen gegeben wird.

Dass diese Einrichtung an Betriebskosten sparen lässt, liegt auf der Hand; thatsächlich hat die Automatic Telephone Company in New-Bedford die Abonnentengebühr, die früher pro Jahr 96 Dollars betrug, auf 36 Dollars ermässigen können. Ein einziger Beamter beaufsichtigt vorläufig die Apparate und controlliert deren Function. Die Abonnentenleitungen führen nämlich zu einer kleinen Maschine zur Herstellung der Verbindungen, die aber keinen grösseren Raum einnimmt als 12 × 6 × 6 Zoll. In Centralen mit nicht mehr als 200 Abonnenten ist jedem derselben nun eine solche Maschine zugeordnet; in grösseren Centralen bis zu 1000 Abonnenten und mehr sind zwischen den Gruppen von je 100 Abonnenten Verbindungsleitungen nothwendig, die in grösserer Zahl vorhanden sein müssen; in diese Verbindungsleitungen sind gleichfalls solche Apparate eingeschaltet, die von der Rufstation aus verdreht werden können und die Verbindung mit dem gewünschten Abonnenten herstellen lassen. In Centralen mit 1000 Abonnenten sind ungefähr 15.000 solcher Apparate nothwendig.

Dir. Etienne de Fodor wies kürzlich in seinem Vortrage auf das neue von Ewald Rasch erfundene Verfahren zur Erzeugung von elektrischem Bogenlicht hin, welches er zwischen Elektroden aus feuerbeständigen Substanzen, wie Magnesia, Kalk, Thoroxyd, Circonoxyd herstellt. Die Versuche haben Rasch gezeigt, dass man zwischen zwei Elektrolytgluthstäbchen aus Oxyden der seltenen Erdmetalle einen selbständigen dauernden Lichtbogen ausziehen kann, sobald die Glühstäbchen auf ihre Anlasstemperatur gebracht sind, oder zwischen ihnen eine Funkenentladung stattgefunden hat.

Die Oxydglühstäbchen, die in diesem Bogenlicht die Rolle der sonst üblichen Beleuchtungskohlen spielen, glühen in ihrer ganzen Länge von der Fassung bis zu den Polenden. Die Temperatur an den Elektrodenspitzen wird eine sehr hohe, die Lichtausbeute gross im Vergleich mit den Nernst'schen Lampen.

Ein weiterer Vortheil dieser Bogenlampen ist der, dass die Verwendung von Stäben mit kleinem Durchmesser und grosser freitragender Länge umgangen ist; dieser Umstand im Vereine damit, dass beim Bogenlicht zwei Glühstäbe einander gegenüberstehen, beseitigt die Gefahr der Zerstörung; auch können bei dieser Anordnung im Gegensatze zu den Nernstlampen keine gefährlichen Materialspannungen auftreten, welche die Hauptursache der relativ kurzen Lebensdauer der Nernstlampen sind.

Der geringe Verbrauch der Elektroden ermöglicht den zumeist vollständigen Verzicht auf den selbstständigen Nachschub, wodurch einfachere Einrichtungen ermöglicht sind.

Zum Anlassen der Elektrolytbogenlampen können beliebige Wärmequellen in Anwendung kommen, wobei es gleichgiltig ist, ob dieselben unabhängig oder abhängig mit der Lampe in Wirksamkeit treten. Die Vorwärmung kann daher entweder durch ein Streichholz, Spirituslampe etc. geschehen, oder durch in der Nähe der Elektroden zweckentsprechend angeordnete Heizdrähte, Funkenstrecken etc.

---

## Der Zeitcontact von Wilh. Seitz.

Die Schienencontacte haben bekanntlich den Zweck, durch die Belastung der über dieselben rollenden Eisenbahn-Fahrbetriebsmittel den Stromkreis einer Batterie zu schliessen und durch die Circulation des Stromes durch einen im Stromkreise eingeschalteten Elektromagneten entweder den Zeitpunkt des Zugsüberganges an jener Stelle zur Anzeige zu bringen oder aber auf Auslösevorrichtungen elektrischer Signale oder Blockwerke einzuwirken.

Diese Schienencontacte können in zwei Gruppen eingetheilt werden, nämlich in Contactvorrichtungen mit Hebel- oder Pedalbewegung und in Quecksilbercontacte.

Bei den ersteren wirkt der Spurkranz eines jeden Rades direct auf einen neben der Fahrschiene angebrachten Hebel und durch diesen auf die Contactvorrichtung, oder aber es wird dieselbe Wirkung durch die Uebertragung einer schwachen Schienendurchbiegung auf das Hebelwerk verursacht. Bei den Quecksilbercontacten wirkt die schwache Schienendurchbiegung auf eine Quecksilbersäule ein, dass dieselbe soweit gehoben wird, bis der Contact und damit der Schluss der Leitung hergestellt ist.

Der Zeitcontact von Wilhelm Seitz, Oberingenieur der k. k. Staatsbahnen, gehört zu der ersteren der beiden Gruppen.

Dieser Schienencontact besteht hauptsächlich aus einer Pedal-, einer Brems- und einer Contactvorrichtung.

Am Fusse der Fahrschienen sind zwei Winkeleisen *W* und $W_1$ (Vergl. Fig. 2 und 3) als Träger des Schienencontactes angeschraubt. Auf denselben ruhen mit der Achse *A* in den Lagern *L* zwei einarmige Hebel *H*, an deren Enden knapp neben dem Kopfe der Fahrschiene das mit dieser parallel laufende Pedaleisen *P* liegt. Zwei Blattfedern *B*, die auf dem Querflacheisen *F* sitzen und das mit Laufrollen versehene Federnende gegen das Quereisen *E* nahezu im Schwerpunkte des aus der Achse *A*, den Hebeln *H* und dem Pedaleisen *P* gebildeten Pedalrahmens stützen, erhalten das Pedal in der Ruhelage im Niveau des Schienenkopfes. In dieser Lage dienen die Stücke *a* (Vergl. auch Fig. 4) als Anschlag.

Rollt ein Fahrzeug über das Pedal, so wird dasselbe mit dem Radspurkranze unter das Niveau des Schienenkopfes gedrückt. Hört die Belastung auf, so kehrt das Pedal durch die Wirkung der Blattfedern in die ursprüngliche Lage zurück.

Damit aber dieser Rückgang des Pedals nicht unmittelbar nach dessen Entlastung, sondern, dem jeweiligen Zwecke entsprechend, entweder sofort oder erst nach einer bestimmten Zeit erfolge, ist der Schienencontact mit einer Bremsvorrichtung ausgerüstet.

Dieselbe besteht aus einer Glycerinpumpe, welche auf den an die Winkeleisen *W* befestigten Quereisen *S* angebracht ist. Diese Pumpe (Vergl. Fig. 1) setzt sich zusammen aus dem Pumpencylinder, dem Kolben, dem Ventilkasten, dem Ventil *V* mit der Regulierung *R* und dem Verbindungscanal. Der Kolben mit doppelter Stulpenliderung ist durch die Kolbenstange und eine Gelenkvorrichtung *G* mit dem Pedal verbunden. Auf das Ventil *V* drückt, um dessen sicheres Aufsitzen auch bei Erschütterungen zu erzielen, die Spiralfeder *J*. Die Regulierung *R*, die sich in der Achse dieses Ventils befindet, besteht aus einem durch das Ventil gehenden lothrechten Canal *K*, an dessen oberem Ende eine Conusspitze der Schraube *U* entgegensteht. Durch die Verstellbarkeit dieser Conusspitze kann die Durchflussöffnung des Canals *K* entweder vollkommen geöffnet oder geschlossen oder je nach Bedarf innerhalb dieser beiden Grenzen rücksichtlich ihres Querschnittes variiert werden.

Diese Bremsvorrichtung wirkt folgendermassen:

Durch das Niederdrücken des Pedals wird auch der Kolben der Pumpe niedergedrückt. Das unter demselben den ganzen Raum ausfüllende Glycerin wird nach Hebung des Ventils *V* zum grossen Theil in den über demselben befindlichen Ventilkasten gedrängt.

Hört nun die Abwärtsbewegung des Kolbens auf, so wird sich das Ventil *V* senken, das Zurückfliessen des Glycerins verhindern und dadurch den Kolben sammt dem Pedal in der gedrückten Lage festhalten.

Da aber die Blattfedern *B* bestrebt sind, den Kolben aufwärts zu ziehen und dieser dem Bestreben nur nach Massgabe des Zurückfliessens des Glycerins durch den Canal *K* nachkommen kann, so wird die Aufwärtsbewegung des Kolbens verzögert und zwar nach Massgabe des Durchflussquerschnittes bei der Conusspitze.

Nachdem jedoch dieser Querschnitt, wie schon erwähnt, variabel ist, so wird auch die Zeit für die Aufwärtsbewegung des Kolbens entsprechend veränderlich sein und somit dem jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden können. Die Kraft der Federn *B* ist derart berechnet, dass dieselben geringer ist, als der atmosphärische Druck auf die Kolbenoberfläche.

Behufs vollkommener Beseitigung der Luft unter dem Kolben ist das Schräubchen *N* vorgesehen. Oberhalb des Kolbens ist soviel Glycerin einzugiessen, dass die Kolbenliderung einige Millimeter überdeckt ist.

Die Schraube *O* hat den Zweck, eine Regulierung der Conusschraube *U* von aussen vornehmen zu können, ohne den Deckel abschrauben zu müssen.

Das Gehäuse der Reguliervorrichtung ist siebartig durchlöchert, um den Zutritt des Glycerins zum Canal *K* zu ermöglichen.

Die Verwendung des Glycerins als Ausfüllmaterial der Pumpe soll deren Functionsfähigkeit zu jeder Jahreszeit sichern. Dasselbe muss möglichst wasserfrei sein, um den Gefrierpunkt möglichst tief (bei − 40° C.) zu erhalten und eine auch bei niederen Temperaturen nicht zu gross werdende Consistenz zu verhüten.

An einer geeigneten, leicht zugänglichen Stelle des Pedals ist ein Dorn *D* angebracht, welcher beim Niedergange des Pedals eine aus einem Walzen- oder Schleif-

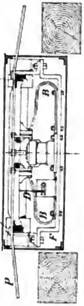


Fig. 4.

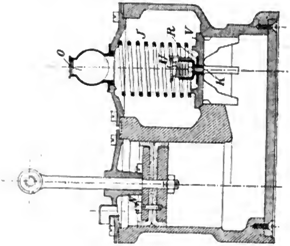


Fig. 1.

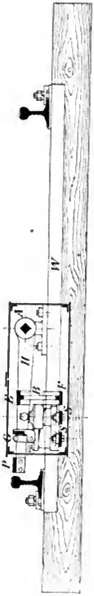


Fig. 2.

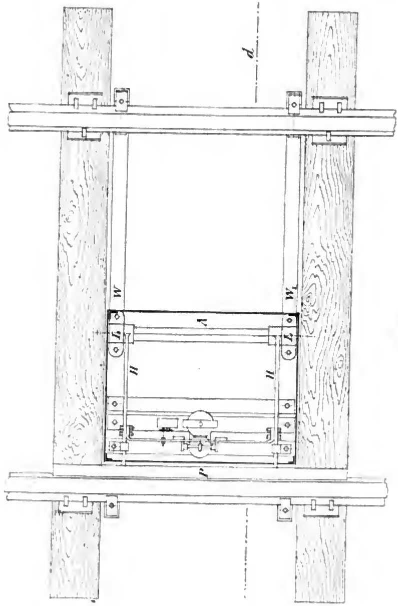


Fig. 3.

contacte bestehende Contactvorrichtung bethätigt, durch welche der Stromschluss erfolgt. Diese Contactvorrichtung ist in einem hermetisch verschlossenen Gehäuse untergebracht und derart eingestellt, dass bei gehobener Lage des Pedals der Strom unterbrochen ist, während beim Niedergange des Pedals schon in den ersten 2 *mm* seiner Bewegung der Contactschluss erfolgt.

Das Wesentliche dieses Schienencontactes besteht darin, dass in der Ruhelage des Pedals die Leitung stromlos ist, bei der geringsten Abwärtsbewegung desselben der Stromkreis geschlossen wird und solange geschlossen bleibt, bis das Pedal in seine Ruhelage zurückgekehrt ist. Die Dauer des Stromschlusses wird also von der Zeit abhängen, die bei der Einregulierung der Glycerinpumpe erforderlich ist, um den Kolben und damit auch das Pedal in seine Endstellung zu bringen.

Die einzelnen Theile des Schienencontactes sind so angeordnet, dass derselbe vollkommen in einem aus starkem Blech hergestellten Schutzkasten untergebracht ist, wodurch etwaige Störungen durch Einfallen von Steinen etc. vermieden werden.

Dieser Schienencontact kann vorzugsweise in solchen Fällen Anwendung finden, wo momentane Auslösungen stattzufinden oder wo solche erst nach einer gewissen Zeit zu erfolgen haben.

Im ersten Falle genügt ein kurzer Stromschluss; es ist also eine sofortige Zurückbewegung des Pedals gestattet, die Glycerinpumpe wäre daher nicht nothwendig. Es würde aber das Pedal nach jedem Radstosse aufschnellen; durch die dadurch hervorgerufenen Stosswirkungen würde der Schienencontact eine starke Abnützung erfahren; andererseits hätte dies durch das jedesmalige Oeffnen und Schliessen des Stromes eine zwecklose, unter Umständen gar nicht erwünschte Bethätigung der Auslösevorrichtungen zur Folge. Nun kann man aber die Pumpe derart regulieren, dass der Contact durch den darüberrollenden Zug nur einmal bethätigt wird. Die Pumpe dient demnach in diesem Falle zur Schonung des Contactes und bietet somit eine Gewähr für dessen erhöhte Functionssicherheit.

Im zweiten Falle wird die Dauer der Rückkehr des Pedals in seine Ruhelage von der jeweilig nothwendigen Dauer des Stromschlusses abhängen.

Es ist selbstverständlich, dass eine andauernde Stromwirkung auf irgend eine Auslöse- oder Sperrvorrichtung, welche eine Schaltungsänderung in elektrischen Apparaten veranlassen und erst nach Oeffnung des Stromes zur Wirkung gelangen soll, nur durch Vermittlung einer Relais-Vorrichtung bewerkstelligt werden kann.

Die Dauer des Stromschlusses wird hauptsächlich von der Situierung des Schienencontactes, bezw. von dessen Entfernung von jenem Punkte der Bahn abhängen, für welchen ein bestimmtes Interesse besteht, dass der fahrende Zug denselben passiert hat.

Unter Einschaltung eines Relais kann daher ein solcher Schienencontact z. B. bei einem Streckenblock-Posten montiert und dadurch die Möglichkeit geboten werden, einen nachfahrenden Zug in den eben passierten Blockabschnitt erst dann einfahren zu lassen, wenn der langsamste und längste Zug der betreffenden Strecke mit dem Schlusswagen auf eine bestimmte Länge das Deckungssignal überfahren hat. Durch die Situierung des Schienencontactes nächst dem Blockposten werden einerseits die bedeutenden Leitungskosten der exponierten Situierung anderer Contactsysteme vermieden, andererseits dessen Beaufsichtigung und Reinigung durch den in dessen Nähe befindlichen Wächter erleichtert.

Eine weitere Anwendung kann dieser Contact z. B. in Stationen finden, wo es sich darum handelt, unter Mitwirkung eines Relais die Auslösung für nachfahrende Züge unter gleichzeitiger Sicherung der Grenz- oder Polizeimarke zu bewirken. Zu diesem Behufe wird der Contact vor dem Einfahrtswechsel situiert und derart reguliert, dass das Pedal erst dann in seine Ruhelage zurückkehrt, wenn der Signalwagen des langsamsten und längsten Zuges die entfernteste Polizeimarke der zu befahrenden Fahrstrasse passiert hat. In diesem Falle übernimmt der Contact gleichzeitig die Function einer Fühlschiene, nur mit dem Unterschiede, dass derselbe für alle vorhandenen Fahrstrassen ausreicht, während sonst eine solche in jeder Fahrstrasse angeordnet werden müsste.

Es liessen sich noch andere Beispiele der vortheilhaften Verwendung dieses Schienencontactes mit und ohne Relaismitwirkung anführen, doch würde dies über den zu dieser Besprechung zur Verfügung gestellten Rahmen hinausgehen. *W. K.*

## Funken-Telegraphie nach dem System der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft (Slaby-Arco).*)

Versuche, ohne Draht zu telegraphieren, sind nicht neu.

Schon Preece, der Chef-Ingenieur der englischen Telegraphen-Verwaltung, hat in den Jahren 1892—94 Versuche mit drahtloser Telegraphie unter Benutzung der Inductions-Wirkungen angestellt.

Ein bedeutender Fortschritt auf dem Gebiete drahtloser Telegraphie wird Marconi verdankt. Marconi benutzte, zurückgehend auf Versuche, die Lodge angestellt hatte, elektromagnetische Aetherschwingungen, die bekanntlich von den Schwingungen des Lichtes sich nur quantitativ und zwar insofern unterscheiden, als die elektrischen Wellen millionenmal so lang sind als die Wellen des Lichtes.

So wie nun Lichtwellen, die von einer Kerze oder einer elektrischen Lampe ausgehen, sich gleichmässig im Raum vertheilen, so strahlen von einem elektrischen Funken unsichtbare elektrische Wellen nach allen Seiten hin in den Raum aus. Man hat nachgewiesen, dass eine elektrische Funkenentladung oscillatorisch sich vollzieht, so wie die Saite einer Violine, die gestrichen wird, hin und her schwingt, bis sie allmählich zur Ruhe kommt. Und wie die Saite hierbei die umgebende Luft in Wellenbewegung versetzt, die wir als Ton empfinden, wird durch den oscillatorischen Funken der Aether in Wellenbewegungen versetzt, die zu empfinden uns allerdings die Sinne fehlen. Aber was menschliche Organe nicht mehr zu empfinden vermögen, das empfindet ein höchst einfacher mechanischer Apparat, der sogenannte „Fritter". Derselbe besteht im wesentlichen aus einem Glasröhrchen, das mit Metallpulver angefüllt ist, in welches zwei Drähte von jeder Seite hineintauchen. Ein solcher Fritter setzt dem Durchgang des elektrischen Stromes unter normalen Umständen einen recht bedeutenden Widerstand entgegen. Dieser

*) Mittheilung von Jordan & Treier, Commandit-Gesellschaft, Wien.

Widerstand reduciert sich aber auf ein sehr geringes Maass, sobald eine elektromagnetische Welle, vom Funkengeber ausgestrahlt, die Röhre trifft. Damit ist ohne weiteres die Möglichkeit einer regelrechten Telegraphie gegeben. Denn sobald der Widerstand sich verringert hat, kann ein elektrischer Localstrom den leitend gewordenen Fritter passieren und einen Morseschreiber bethätigen. Durch leichtes Klopfen wird der ursprüngliche hohe Widerstand des Fritters wieder hergestellt.

Das System der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft (Slaby-Arco) beruht nun im Wesentlichen darauf, dass an der Gebestation Strom hoher Frequenz in einem vertical zu befestigenden Gebedraht erzeugt wird, der im Gegensatze zu Marconi's Anordnung, nicht isoliert, sondern mit Erde verbunden ist.

Diese Aetherschwingungen werden an der Empfangsstation zunächst von einem verticalen Empfangsdraht aufgefangen, sie erzeugen in diesem Leiter Ströme, die zunächst den Fritter bethätigen, welcher nun seinerseits den Morseapparat auslöst. Sowohl an der Gebe- als an der Empfangsstation sind Vorrichtungen nothwendig, um den verticalen Sende- bezw. Empfangsdraht zu tragen. Die Entfernung, in welcher eine Uebertragung von Telegrammen möglich ist, wächst mit der Höhe dieser Drähte.

Gegenwärtig ist die Strahlungsintensität bezw. Empfindlichkeit der Apparate der A. E.-G. eine solche, dass auf See auf 40 bis 45 *km* sichere Signal-Verständigung erzielt wird, wenn wirksame Drahthöhen von 35 bis 40 *m* zur Verwendung kommen. Als Träger für die Drähte sind Schiffmaste, Leuchtthürme, überhaupt Baulichkeiten jeder Art von der geeigneten Höhe brauchbar.

Bei der telegraphischen Verbindung zwischen dem Kabelwerk in Ober-Schöneweide und der Centrale der A. E.-G. in Berlin — eine Entfernung von 15 *km* — wurden zwei Schornsteine benützt, an welchen metallische Leiter ungefähr 50 *m* in die Höhe geführt wurden.

Der Unterschied in den Entfernungen bei See- und Landstationen, auf welche eine telegraphische Verständigung möglich ist, rührt daher, dass auf offener See die Aetherwellen an der Oberfläche des Wassers entlang gleiten, während dieselben auf dem Lande und vor allen Dingen in Städten durch Eisenconstructionen, Telephon- und Telegraphengestänge und ähnliche Hindernisse in hohem Grade geschwächt und aufgehalten werden.

Telegraphischer Verkehr auf grössere Entfernungen lässt sich unter Verwendung von Zwischenstationen erzielen.

Die Vorzüge des Systems der A. E.-G. anderen Systemen gegenüber liegen nicht sowohl in der Ueberlegenheit in Bezug auf die erreichbaren Entfernungen, als vielmehr in seiner praktischen Brauchbarkeit, Beseitigung der Hochspannungsgefahren, der Isolationsschwierigkeiten für den Geber und der atmosphärischen Störungen des Empfängers, sowie grosser Solidität und einfacher Handhabung des ganzen Empfangsapparates. Diesen Umständen ist es wohl auch zuzuschreiben, dass die kaiserliche deutsche Marine dieses System für die ersten Betriebs-(nicht Versuchs-)Installationen gewählt hat.

Die Anordnung unserer Gebevorrichtung, sowie die Einrichtung und Schaltung des Empfangsapparates sind folgende:

### Der Geber.

Die Geberanordnung zeigt das Schema Fig 1: Ein Condensator *C* wird durch den Inductor *J* mit hochgespannter Elektricität geladen und entladet sich einerseits durch die Funkenstrecke *F* in den Sendedraht, andererseits durch $E_2$ direct in die Erde. Die betriebstechnischen Vortheile sind in die Augen springend. Nur die eine Condensatorbelegung und die eine Radiatorkugel, also Theile, die sich dauernd isolieren und zur Verhütung von Menschengefährdung absolut abschliessen lassen, führen Hochspannung gegen die Erde. (Zur Verminderung der Selbstinduction ist ein Theil der Schwingungsschleife *S* nicht als einzelner Leiter, sondern als Leiterschlauch ausgebildet.) Damit fallen also alle Isolationsschwierigkeiten des Sendedrahtes fort und beim Anfassen des Drahtes verspürt man kaum merkliche Schläge.

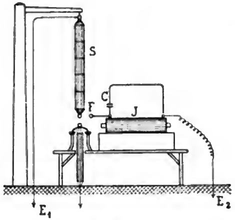



Fig. 1.

Zur Erzeugung der Hochspannung werden gewöhnlich die 40 oder 50 *cm* Inductoren mit Quecksilber-Turbinenunterbrecher der A. E.-G. zum directen Anschluss an die Lichtleitung unter Fortfall von Accumulatoren-Batterien oder Trockenelementen verwendet. Die Benutzung eines besonderen Morsetasters erübrigt sich durch eine am Turbinenunterbrecher angebrachte geeignete Vorrichtung. Steht Wechselstrom zur Verfügung, so wird die Anordnung noch einfacher und vortheilhafter, weil dann der Unterbrecher ganz in Wegfall kommt und der Inductor direct an die Wechselstromleitung angeschlossen wird. Die zur Verwendung kommenden Condensatoren werden aus Mikanit verfertigt und dieselben direct auf dem Inductor montiert in der Weise, dass der eine die Hochspannung führende Pol des Inductors und Condensators der Berührung nicht zugänglich ist. (Siehe Fig. 2.)

### Der Empfänger. (Fig. 3.)

Die Schaltung des Empfangsapparates ist aus dem Schema der Fig. 4 ersichtlich. Es bedeutet hierin: *S* Luftdrahtschleife, *F* Fritter, *R* Relais des Morseapparates, *B* Batterie. Für die Empfängeranordnung ist es charakteristisch, dass das vom Geber erzeugte pulsierende magnetische Feld nicht nur von einem einfachen Luftdrahte, sondern von einer geerdeten Luftdraht-

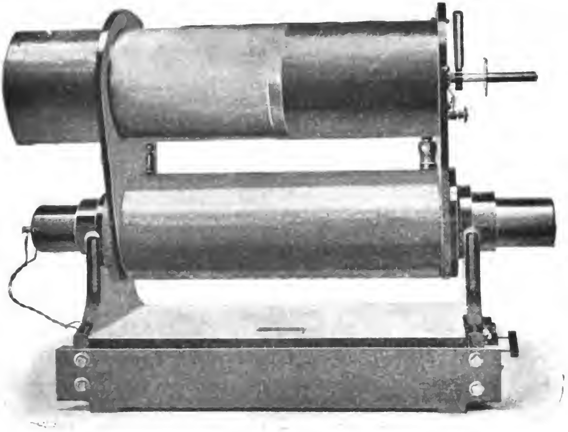


Fig. 2.



Fig. 3.

schleife aufgefangen wird. Während nun bei den früheren Anordnungen die an den Fritter *F* geleiteten Wellen einen Nebenschluss durch den Ortskreis finden und ihre Wirkung so theilweise verloren gieng, ist dieser Uebelstand durch die Reihenschaltung gänzlich beseitigt. (Die Wirkungsweise des Empfängers gestaltet sich so, dass der anfänglich sehr hohe Widerstand der Frittröhre beim Ansprechen sich stark verringert und dadurch den Stromdurchgang von der Batterie *B* [siehe Schema Fig. 4] aus durch das Relais, die Luftleitung und Erde ermöglicht.) Ebenso sind die atmosphärischen Störungen hierdurch wesentlich verringert. Eine andere Verbesserung des Empfängers besteht in der Einführung der automatischen Unterbrechung des Fritterstromkreises. Die Anordnung ist derart, dass der Klopferschlag erst nach Abschaltung des Fritterelementes gegen die Frittröhre geführt wird. Dadurch wird nicht nur ein leichtes und sicheres Auslösen des

Fritters erzielt, sondern vor allem seine Lebensdauer erheblich verlängert, weil der sonst im Innern auftretende Unterbrechungsfunke des Schwachstromkreises, welcher allmählich das Fritterpulver zerstört, nach ausserhalb verlegt ist.

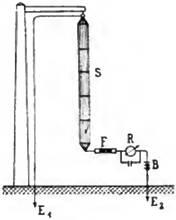



Fig. 4.

Eine weitere Verbesserung besteht in der Construction der Fritter. Dieselbe ermöglicht eine Veränderung der Empfindlichkeit auch bei luftdicht eingeschlossenen Zuführungsdrähten. Die Fritterröhren der A. E.-G. sind sämmtlich auf grosse Entfernungen ausprobiert. Jeder Empfangsapparat für bewegliche Stationen ist mit einer Intensitäts-Schwächungs-Vorrichtung versehen, so dass der Apparat auch auf ganz kurze Entfernungen trotz seiner grossen Empfindlichkeit exact functioniert.

Wir sind weit entfernt, die Bedeutung des Systems der drahtlosen Telegraphie zu überschätzen. Mit Aussicht auf praktischen Erfolg wird es jedenfalls zunächst nur da anwendbar sein, wo es sich darum handelt, eine telegraphische Verbindung zwischen zwei in beschränktem Abstande von einander liegenden Punkten herzustellen, deren Verbindung mittelst metallischer Leitungen nicht angängig ist. In erster Linie wird es sich daher um Schiffe auf See handeln, um Verbindung zwischen Schiffen (Leuchtschiffen etc.) und der Küste, schliesslich auch um zwei Punkte auf dem Lande, die direct mit einander zu verbinden nicht möglich oder zu kostspielig wäre. Immerhin haben die von der A. E.-G., sowie die von der Kaiserlichen Marine angestellten Versuche erwiesen, dass speciell für die vorgenannten Zwecke obiges System eine vollkommen genügend betriebssichere Uebermittlung von Depeschen und Signalen gestattet, so dass man sich der Hoffnung hingeben kann, dass das oben beschriebene System, welches in vielen Fällen geeignet erscheint, Unfälle auf See zu verhüten, die Beachtung und Benützung der in Betracht kommenden Kreise finden wird.

## Die Elektricität im Landwirthschaftsbetriebe.

Im Nachstehenden seien zwei elektrische Einrichtungen beschrieben, jene der Herrschaft Ungarisch-Altenburg und jene von Himberg-Gutenhof in Niederösterreich, die zeigen sollen, dass die Verwendung der elektrischen Energie auch im Landwirthschaftsbetriebe praktisch und rentabel ist.

Die elektrische Centrale der erzherzoglich Friedrich'schen Herrschaft Ungarisch-Altenburg befindet sich auf dem Hofe „Casimir", von wo aus die elektrische Kraft nach sieben Maierhöfen geleitet wird. Eine Dampfmaschine von 40 *PS* treibt die Dynamomaschine, welche einen Dreiphasen-Wechselstrom von 2000 *V* Spannung erzeugt, der an den Consumstellen in niedrig gespannten Strom umgewandelt wird. Die Fernleitung besteht aus blankem Kupferdraht auf Doppelglocken-Isolatoren, die auf hölzernen Masten befestigt sind. Im Centralhof Casimir wird eine Schrottmühle mit zwei Gängen, eine Drehbank, ein Futter häcksler, ein Rübenschneider, ein Oelkuchenbrecher und ein Wasserpumpwerk, in den Höfen Neu-Saida, Jesschof, Wittmannshof, Kleylehof, Albrechtsfeld und Halbthurn die sämmtlichen Futterbereit-Maschinen und Wasserhebewerke elektrisch betrieben. Ausserdem wird fallweise das erzherzogliche Schloss in Féltorony mit elektrischem Lichte — 500 Stück Glühlampen à 10—16 *NK* — beleuchtet.

Die gesammte Einrichtung sammt Dampfmaschine, Motoren und Montierung kostete die verhältnismässig geringe Summe von fl. 19.300, wozu noch der Werth der seitens der Herrschaft beigestellten Holzsäulen, circa fl. 400, zuzuschlagen käme. Dabei sind aber die Spesen der Beleuchtungsanlage in Halbthurn nicht eingerechnet, da die Höhe der Kosten von der Eleganz und Kostbarkeit der Lampen und Luster abhängig ist.

Was nun die Rentabilität des Gesammtunternehmens anbelangt, so konnten der kurzen, seit der Einrichtung verstrichenen Zeitdauer wegen erschöpfende Berechnungen nicht durchgeführt werden, doch lassen die bisher eruierten Daten darauf schliessen, dass die Verwendung des Elektromotors für die landwirthschaftlichen Maschinen vielfach billiger zu stehen kommt, als die der bisher gebräuchlichen Motoren. Schon vorher hatte zum Betriebe der Maschinen in der Centrale eine Kesselanlage bestanden; der alte Kessel wurde durch einen neuen ersetzt und trotzdem die neue Dampfmaschine nicht nur Casimir, sondern auch die oben aufgezählten übrigen Höfe mit elektrischer Kraft zu versehen hat, ist der Tagesverbrauch an Steinkohle nicht höher, als er ehemals war, wie nur die Maschinen des Casimirhofes im Betriebe waren. So betrug der Kohlenverbrauch im Monate April v. J. 293·5 *q*, also kaum 10 *q* pro Tag. In den äusseren Höfen dienten zum Antriebe der verschiedenen kleineren Maschinen Göpel, die früher entweder durch Pferde oder durch Ochsen betrieben wurden. Auch hier stellt sich das Endresultat sehr günstig heraus. Es liegen dem „Pester Lloyd", dem wir diese Daten entnehmen, die Berechnungen von zwei Wirthschaftsverwaltern vor.

Der Leiter des Jesschofes erwähnt, dass, abgesehen von den vielen Annehmlichkeiten des geräusch- und geruchlosen Betriebes, die sich nicht in Geld ausdrücken lassen, folgende Momente ins Auge springen: Mit dem Futterschneiden und Wasserschöpfen waren vorher beim Göpelbetrieb im Winter zwei, im Sommer täglich ein Paar Ochsen beschäftigt, dabei waren, besonders im Winter, die Ochsen derart abgehetzt, dass sie kaum länger als zwei Monate im Göpel belassen werden konnten. Ein Paar Ochsen nur mit jährlich fl. 700 gerechnet, war der Aufwand für Zugkraft im Göpel jährlich fl. 1050. Nachdem nun durch die Centrale für die Ueberlassung des Stromes sammt Leitung und Secundärmaschine nur fl. 700 aufgerechnet erscheinen, beträgt das factische Ersparnis per Jahr fl. 350. Seit Anfang 1900 participieren noch weitere zwei Verwaltungen an der elektrischen Kraftübertragung, somit wird für das laufende Jahr noch ein grösseres Ersparnis sich herausstellen.

Noch günstiger ist das Resultat der Bilanz des Wittmannshofer Verwalters: Zur Förderung von 300 *hl* Wasser täglich aus einem 29 *m* tiefen Brunnen in ein 10 *m* hohes Reservoir und zur Bereitung von Futter für 240 Kühe, 200 Kalbinen und 60 Zugochsen und Pferde, also zum Schroten, Rübenschneiden und Häckseln, waren im Winter zwei Paar Pferde, über den Sommer ein Paar Pferde erforderlich, welcher Stand einen Kostenaufwand von fl. 1500 verursachte. Statt der Zugthiere arbeiten nun ein drei- und ein fünfpferdiger Motor, deren Arbeit sich mit Einrechnung sämmtlicher Spesen auf fl. 700 stellt, somit um fl. 800 weniger als vorher. Dabei bildet einen besonderen Vortheil des elektrischen Betriebes der ungleich ruhigere Gang der Arbeitsmaschinen, die infolgedessen weit mehr geschont werden und seltener versagen. Dieselben können auch fortwährend auf ihre höchste Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen werden, so dass sich der Betrieb gegenüber früher in der halben Zeit abwickelt, wodurch zwei Menschenkräfte erspart werden. Demzufolge steigert sich das Ersparnis beim gegenwärtigen elektrischen Betrieb auf nahezu fl. 1000 jährlich. Nebenbei sei bemerkt, dass die elektrischen Motoren auch bedeutend weniger Schmiermaterial benöthigen als die Göpel.

Die elektrischen Einrichtungen in Ungarisch-Altenburg wurden von der Firma Ganz & Co. ausgeführt.

Ueber die elektrische Einrichtung auf dem Besitz der Freiherr Mayr von Melnhof'schen Erben in Himberg

und Gutenhof berichtet Ingenieur Ernst Kollowratek im „Oesterr. Landw. Wochenbl.", dem wir Folgendes entnehmen:

Als Betriebsmotor befindet sich in Himberg bei Wien eine Doppelkranz-Turbine, welche für ein Gefälle von 2200 mm und eine Wassermenge von 1200—1500 *l* (pro 1 Secunde Zufluss) construiert ist und dabei minimal 26·4 bis maximal 33 *PS* leistet.

Die Turbine dient hauptsächlich zum Betriebe einer für Roggenvermahlung eingerichteten Kunstmühle, in welcher die nöthigen Koppereimaschinen für Fruchtreinigung, zwei französische Mahlgänge, zwei Flachmahlwalzenstühle nebst den hierzu gehörigen Frucht-, Schrot- und Mehlaufzügen, sowie Schrot- und Mehlcylinder und ausserdem noch ein Mahlgang zum Schroten von Gerste sich befinden. Da die Kunstmühle gewöhnlich nicht die volle Betriebskraft absorbiert, wird daselbst die noch überflüssige Kraft zum Betriebe eines elektrischen Generators (und zwar einer Ganz'schen Gleichstrom-Dynamomaschine, Dreileiter-System) von maximal 10.000 *W* bei 125 × 125 *V* ausgenützt. Der Generator ist im Turbinengebäude angeordnet und wird mittelst eines Vorgeleges von der Turbine angetrieben.

Derselbe dient während der Tagesstunden für die Uebertragung von elektrischer Kraft nach Gutenhof (2500 *m* Distanz von Himberg) als auch am Abend und Nachts für die elektrische Beleuchtung der Mühle und Wohnräume in Himberg sowie der Wohnräume der herrschaftlichen Beamten, der Höfe und Stallungen in Gutenhof und sind bis nun in beiden Stationen an 100 Glühlampen à 16 *NK* Leuchtkraft installiert.

Die Fernleitung für die Kraftübertragung (und Beleuchtung in Gutenhof) besteht aus zwei je 7 *mm* und einem 5 *mm* dicken, blanken Kupferdrähten, die, auf Telegraphenstangen gespannt, nach dem, wie bereits erwähnt, $2^1/_2$ *km* entfernten Gutenhof führen.

Die elektrische Stromregulierung erfolgt auf folgende Weise: Die Spannung wird in der am Ende der Fernleitung liegenden Motorstation, welch letztere über 60 Glühlampen umfasst, constant erhalten. Zu diesem Zwecke führen von den Endpunkten der beiden Aussenleiter Prüfdrähte zur Automatspule und zurück. Die Regulierung der in der Motorstation (Gutenhof) installierten Glühlampen erfolgt automatisch, jedoch ist zur Reserve und eventuellen Nachregulierung noch ein Hand-Rheostat in Serie mit dem Automatwiderstand angeordnet. Zur Controle der Spannung am Ende der Fernleitung ist in der Generatorstation (Himberg) zwischen den beiden Prüfdrähten ein Voltmeter für den Messbereich bis 250 *V* eingeschaltet. In der Generatorstation sind vorläufig nur 35 Glühlampen angeschlossen, deren Spannung mittelst Feeder-Rheostaten reduciert und reguliert wird. Zur Regulierung des Hauptstromes sind nicht fixe Vorschaltwiderstände, sondern ausser einem Automat-Rheostat auch noch Hand-Rheostate in Verwendung. Zur Controle der Spannung an den Lampen in der Generatorstation ist ein Voltmeter zwischen dem Mittelleiter und je einem Ausschalter geschaltet, welches mittelst eines Voltmeter-Umschalters auf die eine oder die andere Hälfte geschaltet werden kann.

Zum Betriebe der in der Motorstation Gutenhof vorhandenen diversen Maschinen, zumeist Futterbereitungsmaschinen, und zwar: einer Rübenwaschmaschine mit hierzu gehörigem Rübenaufzug und einer Rübenschneidmaschine, einem Oelkuchenbrecher, zwei Häckselfutterschneidmaschinen, einem Stroh- und Heuaufzug, einer Wasserpumpe (zur Füllung von diversen Reservoirs) und zum Antrieb von diversen ca. 60 *m* langen Transmissionswellen, sowie in der Molkerei zum Betriebe einer de Laval'schen Milchentrahmungsmaschine und einer zweiten kleinen Pumpe wurde ein elektrischer Gleichstrommotor (Type Delta 2) bei 200 *V* und 600 Touren pro 1 Minute mit einer Leistung von ca. 5·5 *PS* gewählt, mittelst welchem die vorbezeichneten Maschinen — wenn auch nicht alle zugleich — während der Tagesstunden im Betriebe erhalten werden.

Vor Installierung der elektrischen Kraftübertragung wurde in Gutenhof zum Antrieb der diversen landwirthschaftlichen Maschinen eine 20 *PS* liegende Dampfmaschine (mit Meyer-Steuerung) Siederohrkessel für 6 Atm. Dampfspannung benützt, deren Betriebskosten sich für Kohle, Oel etc. (jedoch ohne Entlohnung für den Maschinisten) jährlich auf fl. 1200—1400 belaufen haben. Da ferner auch die frühere, ziemlich spärliche Petroleumbeleuchtung in Himberg und Gutenhof jährlich Kosten von mindestens fl. 800 verursachte, welche nun gleichfalls entfallen, so ergibt sich ein jährliches Ersparnis von ca. fl. 2200.

Ausserdem wurde die Leistung der in der Generatorstation in Himberg befindlichen Kunstmühle (infolge des Turbinenbetriebes durch die bedeutend günstigere Ausnützung der Wasserkraft des kalten Ganges) um einen Waggon = 100 *q* Frucht (Roggen) pro eine Woche Mehrvermahlung erhöht, was auch eine jährliche Mehreinnahme von fl. 2500 ergibt.

Die Gesammtkosten, und zwar für die Doppelkranz-Turbine nebst Vorgelegen mit Seilantrieb für die Kunstmühle, sammt den Kosten für den elektrischen Generator und elektrischen Motor nebst allen Apparaten, den Fernleitungen, einschliesslich der Kosten für den Wasserbau (Betonbau bei der Turbine) und der Montierungsspesen belaufen sich zusammen auf fl. 15.000 und ist es somit erwiesen, dass sich die Anlage in Himberg und Gutenhof (woselbst auch die Feuersgefahr durch die Installierung der elektrischen Beleuchtung wesentlich vermindert wurde) recht rentabel erweist.

Die in Rede stehende Turbinen- und elektrische Beleuchtungs- und Kraftübertragungsanlage wurde von der Firma Ganz & Co. erbaut und functioniert die Anlage seit der im Herbst 1896 erfolgten Inbetriebsetzung vorzüglich, ohne jedwede Betriebsstörung.

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Ueber eine Schutzvorrichtung zur Verhütung von Strassenbahnunfällen in Dresden** wird der „Ztg. d. Ver. Deutscher Eisenb. Verw." von dort geschrieben: Unter Verwendung einer Erfindung des Ingenieurs Schiemann in Dresden haben die Techniker der Dresdner Strassenbahn nach mühevollen und langwierigen Versuchen eine praktische Schutzvorrichtung gegen die Strassenbahnunfälle zusammengestellt. Die Frage einer idealen Schutzvorrichtung ist zwar dadurch noch nicht gelöst, aber der Apparat verdient ob seiner originellen Einrichtung Anerkennung und Besprechung. Er bringt den Vortheil grösstmöglichster Einfachheit in der Handhabung, verbunden mit beinahe unbedingt sicherer Wirkung im Bedarfsfalle mit sich und verhindert, dass die Person, welche von einem Strassenbahnwagen umgeworfen wird, unter die Räder geräth. Während der vielfach erwähnte amerikanische Schutzapparat „Providence-Fender" erst durch einen Kniedruck des Wagenführers gegen einen Hebel in Bewegung gesetzt wird, also von der körperlichen Fähigkeit, der Aufmerksamkeit und der Geistesgegenwart des Wagenführers abhängt, ist der Apparat der Dresdner Strassenbahn der Willkür des Führers nicht unterworfen und tritt im kritischen Augenblick von selbst in Thätigkeit. Dieser Vortheil muss gebührend hervorgehoben werden, denn er zeichnet die Erfindung vor allen anderen aus. An dem Vordertheil des Wagens, 8—10 *cm* über Schienenoberkante, ist ein bewegliches Schutzgitter befestigt. Kommt nun eine Person durch Anprall gegen die Plattform eines Strassenbahnwagens auf die Schienen zu liegen, so tritt im Augenblick, wo das Schutzgitter den Körper berührt, der Apparat in Thätigkeit. Der Stoss des Körpers gegen das Gitter wirkt auf die Vorrichtung so, dass die unmittelbar vor den Rädern befindliche, aus Holz hergestellte Fangvorrichtung selbstthätig ausgelöst wird, herunterfällt und den auf den Schienen liegenden Körper auffängt. Um nun zu verhindern, dass der Wagen, wie das gewöhnlich der Fall ist, infolge des Zwischenraumes zwischen der Schutzvorrichtung und dem Strassenboden den daliegenden Körper zerdrückt, sind vorne an geeigneter Stelle Glieder angebracht, die dies unmöglich machen. Da die Pflasterabschliesser, wie der Civilingenieur Schiemann seine Erfindung nennt, beweglich sind und bei der Berührung mit einem festen Gegenstand zu einer Umdrehung gezwungen werden, so wird der in Gefahr befindliche Körper geradezu in — man könnte sagen — schonender Weise auf die Fangvorrichtung gerollt. Ausserdem tritt die Schutzvorrichtung von selbst in Thätigkeit, wenn, wie es im Augenblick der Gefahr stets der Fall ist, der Bremshebel auf den letzten Contact der Magnetbremse gestellt wird. Ferner wird durch diese Einrichtung auch ein Behälter selbstthätig geöffnet, aus welchem dann Sand auf die Geleise fällt. Der Bremswiderstand wird dadurch bedeutend vergrössert und ein in voller Fahrt begriffener Wagen in kurzer Zeit zum Stehen gebracht. Bisher glitten die in voller Fahrt plötzlich gebremsten Räder infolge des geringen Reibungswiderstandes der glatten Schienen eine lange Strecke weiter (12—15 *m*), wenn nicht der Wagenführer schnell einige Hände voll Sand auf die Schienen streute. Diese und andere Griffe werden für die Folge entbehrlich, und mit dem Umstande rechnend, dass das, was der Mensch plötzlich thun muss, im gegebenen Augenblick grosse Geistesgegenwart erfordert, erzielt die ruhig, sicher und gleichmässig arbeitende Maschine eine grössere Wirkung. Diese verbesserte Bremsvorrichtung ermöglicht bei Unglücksfällen den Wagen noch so frühzeitig zum Stehen zu bringen, dass der gefährdete Körper entweder gar nicht mit dem Wagen in Berührung kommt oder anderenfalls nicht gar zu unsanft auf die Fangvorrichtung geworfen wird.

**Der Bau des afrikanischen transcontinentalen Telegraphen** wird auf dem deutsch-afrikanischen Gebiete unter deutscher Aufsicht durchgeführt werden. Von Seiten der Reichspostverwaltung wird ein technischer Postbeamter nach dem Tanganyika gesandt, um die Aufsicht zu führen und zu beobachten, dass die deutschen Rechte gewahrt werden. Der Vertrag zwischen dem Reiche und der African Transcontinental Telegraph Company vom 28. October 1899 enthält dem „Hann. Cour." zufolge folgende darauf bezügliche Bestimmungen: Die Company hat auf ihre Kosten einen Draht anzubringen, der für den Verkehr von Deutsch-Ostafrika bestimmt ist. Die Regierung behält sich das ausschliessliche Recht vor, Telegraphenstationen in Deutsch-Ostafrika zu errichten und die für den Verkehr im Schutzgebiete bestimmten Drähte einzuführen. Die Regierung hat sich die Controle in ihrem Gebiete durch beliebige Einschaltung von Drähten in die Hauptlinien gesichert. Von Seiten des Reiches wird nun, wie verlautet, zunächst nur der Bau durch einen Reichsbeamten beaufsichtigt, sonst lässt man die Company die Linie nach ihrem Ermessen anlegen. Ueber die Errichtung von Stationen und die Einschaltung von Drähten wird später Beschluss gefasst werden.

## Ausgeführte und projectirte Anlagen.

### England.

Die Inner Circle London Unterground Railway. Für den beabsichtigten Umbau der gegenwärtig mit Dampf betriebenen Inner Circle London Untergrond Railway auf den elektrischen Betrieb hat Prof. Sidney H. Short Vorschläge erstattet, die wir hier nach einem im „El. World and Eng." vom 2. Februar 1901 erschienenen Berichte wiedergeben.

Gegenwärtig beträgt die Fahrtzeit auf der 21 *km* langen Linie 70 Minuten, einschliesslich der Aufenthalte von 34·8 Secunden in jeder der 27 Stationen. Die Fahrtgeschwindigkeit beträgt im Mittel 16 *km* pro Stunde; zur Erlangung dieser Geschwindigkeit braucht die Dampflocomotive 30 Secunden. Dem elektrischen Betrieb wird eine maximale Geschwindigkeit von 48 *km* pro Stunde zugrunde gelegt und angenommen, dass dieselbe in 20 Secunden erreicht wird, sowie dass der Zug in derselben Zeit zum Stillstand gebracht werden kann. Dadurch wird die Fahrzeit auf 50 Minuten abgekürzt. Short glaubt durch die Einführung des elektrischen Betriebes eine Kraftersparnis von 30% zu erzielen; den Kohlenverbrauch rechnet er zu 1·4 *kg* pro 1 *PS*-Std.

Es sollen 18 Züge aus 3 Motorwagen und 3 Anhängewagen im Gesammtgewicht von 118 *t* bei voller Belastung gleichzeitig in Verkehr gesetzt werden, welche pro Stunde 435 *km* zurücklegen sollen.

Für die Centralstation, welche in Chelsea geplant ist, sind 4 Dampfgeneratorsätze projectiert, dreifach Expansions-Dampfmaschinen direct mit Drehstromgeneratoren von 1500 *KW* bei 5000 *V* und 25 ∾ gekuppelt. Die Generatoren, welche 187 Touren pro Minute machen, erlauben eine fünfstündige Ueberlastung auf 2200 *KW*; dabei darf ihre Temperatur nicht um mehr als 45° C. höher als die Umgebung sein. Während des grössten Tagesbedarfes sollen 3 Generatoren parallel ins Netz arbeiten, der vierte Generator ist als Reserve gedacht. Der hochgespannte Drehstrom wird zu 3 Unterstationen geleitet und dort durch Transformatoren und Umformer in Gleichstrom von 500 *V*, d. i. die Betriebsspannung, umgewandelt.

Um Störungen in den magnetischen Observatorien zu vermeiden, wird die Hin- und Rückleitung des Stromes durch zwei parallel übereinander angeordnete Stromzuführungsschienen geschehen.

Die Wagenmotoren nehmen bei normaler Belastung 100 *A* durch 20 Secunden in Zeiträumen von 80 Secunden auf, ohne dass die Temperaturerhöhung der Feldspulen nach einstündigem Betrieb mehr als 18° C. beträgt.

Für die Luftbremsen und die elektrisch-pneumatisch bethätigten Controller führt jeder Zug eine elektrisch betriebene Luftpumpe mit, welche Druckluft in die durch Rohrleitungen miteinander verbundene Luftbehälter liefert.

Die mittlere Stromstärke für einen Zug wird auf 450 *A*, der Anlaufstrom auf 1440 *A* geschätzt; dies entspricht 15 *KW*-Std. pro Zugmeile oder $2^1/_2$ *KW*-Std. pro Wagenmeile bei voller Belastung und 2 *KW*-Std. bei mittlerer Belastung. Wird der Aufenthalt in den Stationen auf 20 Secunden reduciert, so soll der Zug nur 340 *A* im Mittel, d. g. 2 *KW*-Std. pro Zugmeile, aufnehmen.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote. *)

Classe. Wien, am 15. Februar 1901.

1. Kentler Georg und Steinert Ferdinand, beide Kaufleute in Köln. — Verfahren und Apparat zur magnetischen Scheidung: Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Stromquelle und Magnetsystem ein Vielfachumschalter angeordnet ist, so dass die einzelnen magnetischen Theile infolge des hiedurch ermöglichten langsamen Polwechsels selbst zur Aufnahme wechselnder Polarität und zum Fortwandern in gleichem Schritt und Zeitmasse zusammen mit dem magnetischen Feld von einem Magnetpol zum anderen unter Ausführung einer stoss- oder ruckweisen, kippenden oder wälzenden Bewegung gebracht werden, wobei nach Abfallen der Hauptmenge der unmagnetischen Theile auch die fester anhaftenden Verunreinigungen abgestossen werden. Bei dem zugehörigen Apparate sind sämmtliche Magnete hintereinander geschaltet und abwechselnd in entgegengesetzter Richtung umwickelt, derart, dass das Wickelungsende des vorhergehenden den Wickelungsanfang des folgenden Magneten bildet; weiters ist ein Collector angeordnet, an den die Stromzu- und Ableitung der Magnete mittelst einer Büchse anschliesst und der so viel von einander isolierte Lamellen aufweist, als Magnete in dem System enthalten sind, wobei die entsprechenden Lamellen mit den Anfangspunkten der Wickelungen der entsprechenden Magnete leitend verbunden sind. Die Magnete können in einem Kreise angeordnet sein und mit dem Collector und den radialen Drahtleitungen um eine gemeinschaftliche Achse rotieren, wobei der Collector an den feststehenden Büchsen vorbeischleift. Eine der beiden Büchsen kann durch einen feststehenden, zwei Büchsen in einem solchen Abstande tragenden Bügel ersetzt sein, dass eine der Lamellen, während sie von der einen zur anderen Bürste am Bügel schleift, durch zwei Bewegungspausen stromlos bleibt, um das auf den entsprechenden Magneten befindliche magnetische Material abzustossen. Der Apparat kann auch so ausgebildet sein, dass die Magnete mit dem Collector und den Verbindungsdrähten stillstehen und die Büchsen sich um den Collector herum bewegen. Ebenso können die Magnete einen rotierenden nach Innen gerichteten Kranz bilden, in dessen cylindrischen Mittelraum das Gut auf Transportvorrichtungen eingeführt wird, wobei der Collector ringförmig an der Seite des Kranzes angeordnet ist. — Umwandlung des Privilegiums 48/4760 mit der Priorität vom 31. Mai 1898.

20 d. Stefan von Götz & Söhne, Firma in Wien. — Streckenstromschliesser: Neben einer Fahrschiene ist ein Winkeleisen auf Federn angeordnet, welches leitend mit einer Stromquelle verbunden ist, die mit der zweiten Fahrschiene oder einem neben letzterer angebrachten, gleichen Winkeleisen in Verbindung steht, so dass durch die darüber fahrenden Räderpaare und deren Achsen Stromschluss erfolgt. — Angemeldet am 15. März 1900.

21 a. Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Schaltungseinrichtung für Fernsprechanlagen mit selbstthätigem Mikrophonsummeranruf: Beim Abheben des Fernhörers der anrufenden Station vom Hakenumschalter ertönt auf der angerufenen Station der Summeranruf so lange, bis auch dortselbst der Fernhörer abgehoben wird, indem beim Abheben der Summermagnet-Stromkreis der eigenen Station geöffnet, hingegen ein über das Mikrophon und die Primärwickelung der anzurufenden Station gehender Strom geschlossen wird. Zugleich kann auch unter Verwendung von blos drei Leitungen und Erdrückleitung (bezw. 4 Leitungen) ein lautes Sprechen der Telephone durch die bekannte, unmittelbare, wechselweise Zusammenschaltung der Secundärwickelungen und Fernhörer der Stationen erzielt werden. — Angemeldet am 20. Jänner 1900.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe

21 e. Actiengesellschaft Mix & Genest, Telephon- und Telegraphenwerke in Berlin. — Anschlussdose für elektrische Leitungen: Die Anschlussdose besitzt seitliche Aussparungen, in welche zwei Oeffnungen münden, von denen die eine für die Aufnahme einer in das Anschlusstück zu schraubenden Contactbüchse dient, während die andere über der Klemmenschraube des Zuleitungsanschlussstückes liegt, um ein Beobachten der Anschlussdrähte beim Festschrauben zu gestatten. — Angemeldet am 29. Juli 1900.

— Janisch Joseph Charles de, Privatier in Paris. — Stromunterbrecher: In einem Gehäuse ist eine mit einem leitenden Ring versehene Stange aus isolierendem Material der Länge nach verschiebbar angeordnet, so dass der Stromschluss hergestellt wird, sobald der Ring durch Verschieben der Stange zwischen Contactfedern gedrückt wird, die gleichfalls im Gehäuse angeordnet sind. Weiterhin kann nun die der Länge nach verschiebbare Stange noch eine zweite Stange drehbar gelagert sein, an welche in bekannter Weise Contactknöpfe eingelenkt sind, so dass durch die Einrichtung gleichzeitig in zwei Leitungen die Stromschaltung vorgenommen werden kann. — Angemeldet am 13. April 1900.

— Sadkowski Alexander, Ingenieur in Warschau — Mast aus Drahtgeflecht für Telegraphenleitungen etc.: Der Mast besteht aus sich krenzenden Drähten oder aus Flacheisen oder profiliertem Eisen von entsprechender Stärke, welche spiralförmig gebogen und miteinander zu einem ganzen Körper verbunden sind. Der Gegenstand der Erfindung besteht darin, dass die Drähte an den Kreuzungsstellen von, im heissen Zustande angegossenen Metallknoten umgeben werden, wodurch die gegenseitige Verschiebung der Drähte an den Kreuzungsstellen unmöglich gemacht wird — Angemeldet am 6. April 1900.

— Wright Gilbert und Aalborg Christian, beide Elektriker in Wilkinsburg (V. St. A.). — Isolierender Träger für elektrische Leiter: Die einzelnen Isolatoren besitzen zur Aufnahme der Leitungen seitliche Nuthen, und zur Aufnahme des Befestigungsbolzens eine mittlere Bohrung, welche auf der oberen Seite des Isolators von einer ringförmigen Aussparung und auf der unteren Seite von einer entsprechenden Rippe umgeben ist, so dass eine beliebige Anzahl solcher Isolatoren übereinander auf einen Bolzen aufgeschoben werden kann. Zum Festhalten eines Leiters sind zwei nebeneinander gestellte Isolatoren nöthig, deren Nuthen einander gegenüberliegen, so dass der Leiter zwischen denselben hindurchgeführt werden kann, wobei die Befestigungsbolzen für die Isolatoren auf einen gemeinsamen Träger aufgeschraubt sind. — Angemeldet am 25. Juni 1900.

21 f. Rathbone John James, Smith Eric Rivers und King Charles Bean jun., sämmtlich Elektriker in London. — Elektrische Bogenlampe: Bei Bogenlampen mit feststehender oberer und in der Achse einer Spule beweglicher unterer Kohle wird der in eine Flüssigkeit tauchende Halter der letzteren zu einer unten offenen Röhre ausgebildet. — Angemeldet am 14. Februar 1900.

75 c. Haas Max, Ingenieur in Aue (Sachsen). — Circulations-Anordnung für elektrolytische Apparate: Der eigentliche elektrolytische Behälter ist am Boden mit Oeffnungen versehen und derart in einen Laugenbehälter eingebaut, dass die Lauge des elektrolytischen Behälters durch den aufsteigenden Wasserstoff über die Kante des Behälters hinweg in den äusseren Behälter getrieben wird, aus welchem sie durch die Bodenöffnungen des elektrolytischen Behälters wieder in diesen eintritt. — Angemeldet am 18. Mai 1900.

— Kellner Carl Dr., Chemiker in Wien. — Diaphragma für elektrolytische Apparate: Die Seitenwände des gefässartigen Diaphragmas bestehen aus für Elektrolyt und Strom undurchlässigem Materiale, während der verkehrt dachförmige Boden das eigentliche Diaphragma bildet, wodurch bewirkt wird, dass die an der unterhalb des Diaphragmas befindlichen Elektrode frei werdenden Gase in den geneigten Aussenflächen stetig nach oben abgeleitet werden. — Angemeldet am 12. April 1900.

78 b. O'Grady Gilbert, Major a. D. in Charlottenburg. — Elektrischer Zünder, dadurch gekennzeichnet, dass zwecks gleichzeitiger Erzielung einer grösseren Anzahl von Zündfunken die beiden Zuleitungspole des Zünders mit einem dünnen elektrischen Leiter von bandförmiger oder ähnlicher Gestalt unter Zwischenschaltung eines dünnen elektrischen Isolators spiralförmig oder in irgend einer anderen geeigneten Weise untereinander verbunden werden. Der eventuell durchbrochene leitende Streifen kann auch auf Plättchen aus isolierendem Material gewickelt und diese Plättchen können zwischen den Polenden des Zünders befestigt werden. — Angemeldet am 14. Februar 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 116.093, d. i. vom 16. August 1899.

### Mitgetheilt von Ingenieur Victor Monath, WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente:

Classe

12 b. Pat.-Nr. 3521. Verfahren zur Darstellung von Chromsäure aus Chromoxydsalzlösungen durch Oxydation auf elektrolytischem Wege. — Firma: Actiengesellschaft Farbwerke, vorm. Meister, Lucius & Brüning in Höchst a. M. 12./11. 1898. (Umw. des Priv. vom 12./11. 1898.)

20 d. Pat.-Nr. 3537. Elektrische Zugdeckungseinrichtung. — Attilio Beer, Ingenieur in Venedig. 15./10. 1900.

20 e. Pat.-Nr. 3536. Wagenelektromagnet zur Brems- und Adhäsionsvermehrung und Steuerung von Apparaten im Bahnkörper. — Firma: Gesellschaft zur Verwerthung elektrischer und magnetischer Stromkraft (System Schiemann & Kleinschmidt) Ad. Wilde & Co. in Hamburg. 15./10. 1900. (Zusatz zu dem Patente Nr. 726.)

21 d. Pat.-Nr. 3551. Nuthenanker. — Firma: Bergmann-Elektromotoren- und Dynamowerke, Actiengesellschaft in Berlin. 1./11. 1900.

45 e. Elektrische Angel. — Ivar Werner Johannes Lindbohm, Reviser in Helsingfors (Finland). 1./11. 1900.

### Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**Heinrich Eichwede in Berlin. — Gesprächszähler. — Classe 21a. Nr. 116.266 vom 20. November 1898.**

Die Erfindung bezieht sich auf solche Gesprächszähler, bei welchen der anrufende Theilnehmer beim Anrufen des gewünschten Theilnehmers sich ausser Stand setzt, zu sprechen. Beim Bewegen der Anrufvorrichtung werden zwei im Mikrophonstromkreis befindliche, parallel geschaltete Stromschlussstellen unterbrochen, von welchen die eine beim Anrufer befindliche, durch einen mit dem Zählwerk verbundenen Druckknopf wieder eingeschaltet wird, während die andere auf der angerufenen Stelle durch Geben des letzten Schlusszeichens unterbrochene Stromschlussstelle vermittelst des Klöppels des Weckers geschlossen wird.

**Albert Tribelhorn in Zürich. — Elektrische Sammelbatterie mit gefässförmigen Elektroden. — Nr. 115.953 vom 16. Februar 1900; (Zus. z. Patente Nr. 100.776 vom 6. November 1897).**



Fig. 1.

Die an dem zickzack- oder wellenförmigen Boden der gefässförmigen Elektrode *a* befindlichen Masseblöckchen oder mit wirksamer Masse überzogenen Metallblöckchen des Hauptpatentes sind durch Gitterplatten *q* ersetzt, die mit der wirksamen Masse *p* gefüllt sind. (Fig. 1.)

**Wilhelm Uhde in Dresden. — Schaltungsweise zur Erzielung einer Phasenverschiebung von 90°. — Classe 21e, Nr. 115.775 vom 28. Mai 1899.**

Zur Erzielung einer Phasenverschiebung zwischen der Klemmenspannung der Spannungsspule von Wechselstrommotorzählern und der Netzspannung gleich dem Complementwinkel der Phasenverschiebung zwischen Klemmenspannung und Strom der Spannungsspule wird unter Anwendung der bekannten Schaltung der Spannungsspule in den Secundärkreis eines Transformators, dessen Primärkreis durch die Netzspannung gespeist wird, durch Regelung der magnetischen Streuung, durch Vor- oder Parallelschalten von Widerständen zu den Transformatorwickelungen und zur Spannungsspule oder durch beides zugleich die Phasenverschiebung gegenüber der Netzspannung auf den erforderlichen Betrag eingestellt. Die Regelungsmittel der veränderlichen Streuung des Transformators und der parallel geschalteten Widerstände können weiter noch dadurch ergänzt werden, dass die Secundärspule des Transformators gleichzeitig an das Netz angeschlossen wird.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Die wirthschaftliche Lage der Accumulatorenindustrie in Oesterreich-Ungarn.** Dass es den Accumulatorenfabrikanten in Oesterreich-Ungarn infolge der für den vorliegenden Bedarf zu grossen Anzahl bestehender Fabriken nicht gut geht, ist eine längst bekannte Thatsache. Trotzdem dürfte es im Interesse weiter Kreise liegen, Kenntnis über nähere Details dieser Industrie zu erhalten.

Erfahrungsgemäss wird, wenn auch nur in der Einbildung des betreffenden Erfinders, fast jeden Monat eine epochale Erfindung auf dem Gebiete der Accumulatorenindustrie gemacht. Diesen neuen Constructionen werden natürlich immer besondere Leichtigkeit und Billigkeit nachgerühmt. Diese wünschenswerthen und angeblich vorhandenen Accumulatoreneigenschaften werden in der Tages- und Fachpresse mit dem geeigneten Tamtam bekannt gemacht und veranlassen leider oft genug zum Schaden der betreffenden Capitalisten und nicht minder zum Schaden der übrigen Accumulatorenfabrikanten unternehmende Geldleute, vom Neuen Accumulatorenfabriken zu errichten. Besonders der begreifliche und momentan acute Wunsch, für die elektrischen Automobile leichte, billige und sehr leistungsfähige Accumulatoren zu erhalten, birgt diese Gefahr in sich. Es kann an dieser Stelle nicht eindringlich genug darauf hingewiesen werden, dass für automobile Zwecke nur viele monatelange, ununterbrochene und für stationäre Zwecke jahrelang währende Versuche imstande sind, ein klares Urtheil über die Verwendbarkeit eines Accumulators zu geben, denn neben der Leichtigkeit und Billigkeit spielt die Dauerhaftigkeit und Sicherheit des Accumulators die wesentlichste Rolle.

Von einem guten Accumulator verlangt man heute, dass er für automobile Zwecke mindestens 500–600 Ladungen und Entladungen und für stationäre Zwecke ca. 2000 Ladungen und Entladungen aushält, bis er eine eingreifende Erneuerung erfordert. Um die dafür nothwendigen Untersuchungen anzustellen, ist Zeit, Geduld und besonders Sachkenntnis erforderlich. Da Capitalisten in der Regel keine Sachkenntnis besitzen und um die schöne Zeit des Geldverdienens nicht zu verlieren, keine Zeit haben, eine ihnen vorgelegte Sache von fachkundiger Seite gründlich ausprobieren zu lassen, so fallen diese Herren auch denn meistens irgend einem solchen Idealisten resp. Erfinder zum Opfer.

Wenn auch diese Eintagsfliegen, die durch solche überstürzte Unternehmungen entstehen, nicht in der Lage sind, die übrigen Accumulatorenfabrikanten in ihrer ruhigen Entwickelung wesentlich zu stören, so liegt es doch im allgemeinen Interesse der Industrie, dass solche Unternehmungen möglichst nicht ins Leben gerufen werden, besonders wenn man hört, dass selbst leistungsfähige, ernst zu nehmende Firmen wegen Mangel an genügendem Absatz die Accumulatorenfabrication eingestellt haben.

Seit dem Bestehen der Accumulatorenindustrie in Oesterreich-Ungarn, haben, wie wir hören, folgende Accumulatorenfabriken ihren Betrieb eingestellt:

1. Getz & Odendall, Wien-Baumgarten,
2. Farbaky-Schenek, Schemnitz (Ungarn),
3. Electra, Budapest,
4. Schoeller & Co., Hirschwang,
5. Wüste & Rupprecht, Baden bei Wien.

Wenn man bedenkt, dass die Accumulatorenindustrie in Oesterreich überhaupt erst ca. 12 Jahre alt ist und dass die meisten der ihren Betrieb eingestellten Firmen erst 1895–1896 begonnen haben, so sieht man daraus, dass die Lage der Accumulatorenindustrie in Oesterreich-Ungarn keine rosige sein kann. Betriebe werden in der Regel nur dann aufgelassen, wenn sie eben Verlust oder doch nicht gewinnbringend sind.

Ingenieur **Josef Schöngut** hat in Mähr.-Ostrau ein Bureau für Elektrotechnik errichtet.

**Ungarische Elektricitäts-Act.-Ges. in Budapest.** Nach dem Geschäftsbericht für 1900 wurden in Budapest 859 neue Consumenten angeschlossen, wodurch bei Jahresschluss die gesammte Inanspruchnahme der an das Kabelnetz der Gesellschaft angeschlossenen Installation auf 4·90 Millionen Watt sich stellte. Das Kabelnetz erhielt eine Länge von 120·47 *km*. Die Gesellschaft hat das ausschliessliche Recht der Stromlieferung auf der Margaretheninsel für eine längere Reihe von Jahren erhalten. Die Zahl der Consumenten in Fiume habe sich ebenfalls vermehrt; der Vertrag wegen Stromlieferung für den Fiumaner Bahnhof und die Hafenanlagen wurde auf zehn Jahre erneuert. In Erlau wurde zur Errichtung einer Centralwerkstätte eine besondere Actiengesellschaft mit 1·20 Millionen Kronen Capital errichtet, deren Actien vorläufig nicht an den Markt gebracht werden sollen. Einschliesslich 112.943 K. (i. V. 89.228 K) Vortrag beträgt der Gewinn 839.900 K (i. V. 875.753 K), wovon 14.539 K (15.730 K) der Reserve, 30.000 K (40.000 K) dem Erneuerungsfonds und 30.000 K (wie 1899) dem Hilfsfonds überwiesen, 71.242 K (77.079 K) zu Tantième verwandt und 600.000 K als Dividende von 7½% vertheilt werden, wie im Vorjahre, wonach 94.119 K für neue Rechnung bleiben.

**Aachener Kleinbahn-Gesellschaft.** Der Geschäftsbericht bezeichnete die Lage des Unternehmens im Allgemeinen als zufriedenstellend. Die Gesammtlänge des im Jahre 1900 im regelmässigen Betrieb befindlichen Bahnnetzes betrug rund 82 *km* wie im Vorjahre. Die Einnahmen bezifferten sich auf 1,157.977 Mk. (i. V. 1,023.513 Mk.), die Ausgaben auf 708.146 Mk. (i. V. 618.654 Mk.), der Ueberschuss mithin auf 449.832 Mk. (i. V. 404.860 Mk.). Dieser Ueberschuss wurde erzielt, obgleich auf etwa 30 *km* des insgesammt 82 *km* langen Bahnnetzes der Verkehr noch immer ungenügend ist und nur eine geringe Steigerung aufweist. Befördert wurden 9,629.994 Personen und daraus vereinnahmt 1,060.431 Mk. (i. V. 948.198 Mk.). Im Güterverkehr wurden 53.555 *t* befördert und dafür 39.847 Mk. (i. V. 40.307 Mk.) vereinnahmt. Der Gesammtüberschuss beträgt wie oben genannt 449.832 Mk. Davon sind zu kürzen für Tilgung und Erneuerung 121.000 Mk. (i. V. 107.500 Mk.), für Anleihe- und Hypothekenzinsen 131.005 Mk. (97.879 Mk.), so dass zuzüglich 1034 Mk. Vortrag aus 1899 ein Reingewinn von 198.861 Mk. (i. V. 204.971 Mk.) verbleibt, der folgende Verwendung finden soll: zu Tantièmen 16.645 Mk. (23.938 Mk.), als 6% Dividende (wie im Vorjahr) 180.000 Mk., Vortrag auf neue Rechnung 2176 Mk. (1033 Mk.).

**Actiengesellschaft für Elektrotechnik vorm. Willing & Violet.** Wie bereits mitgetheilt, gedenkt die Gesellschaft in Liquidation zu treten. In der auf den 26. März anberaumten Generalversammlung wird nach handelsgesetzlicher Vorschrift Mittheilung darüber gemacht werden, dass die Hälfte des Grundcapitals verloren ist. Bereits nach der letzten Bilanz vom 30. Juni 1900 betrug der Verlustsaldo 745.828 Mk. bei 1,500.000 Mk. Actiencapital.

**Dresdner Strassenbahn.** Die Gesellschaft hat, wie der Geschäftsbericht eingangs hervorhebt, seit ihrem Bestehen kein Geschäftsjahr zu verzeichnen gehabt, in welchem sich Umgestaltungen von so wesentlicher und bedeutungsvoller Art in ihrem Betriebe vollzogen haben, als im abgelaufenen. Nicht nur dass mit der um die Mitte des Jahres erfolgten Umwandlung der letzten noch bestandenen Pferdebahnlinien nach Löbtau-Wölfnitz, nach Plauen und nach dem Arsenal die Einrichtung des elektrischen Betriebes auf sämmtlichen concessionierten Linien zum Abschluss gelangte, sondern auch die vertragsmässig herzustellenden Verlängerungen dreier Strecken, nämlich: durch die Hamburgerstrasse, durch den Bischofsweg nach Hochtstrasse, durch die Münchenerstrasse nach Plauen (zusammen 4680 *m* Doppelgeleis), konnten dem Verkehr übergeben und damit das für den Umfang der geschäftlichen Thätigkeit des Unternehmens gesteckte Ziel, soweit die Ausdehnung des Schienennetzes in Frage kommt, im Grossen und Ganzen als erreicht und bis auf die Verlängerung nach Leubnitz–Neuostra auch als abgeschlossen betrachtet werden. Nächstdem ist die durch Einführung des Einheitspreises von 10 Pfg. für je eine Fahrt auf ein und derselben Linie innerhalb des Stadtbezirks erfolgte Verbilligung der Fahrpreise, die vertragsmässig mit der allgemeinen Durchführung des elektrischen Betriebes auf allen Linien Platz zu greifen hatte und seit dem 1. August vorigen Jahres zugleich mit einer entsprechenden Ermässigung der bisher nach den Vororten giltig gewesenen Fahrpreise in Kraft getreten ist, als ein für die Gesellschaft bedeutungsvoller Vorgang zu bezeichnen. Durch denselben hat sich zwar die Benutzung der Wagen nicht unwesentlich gehoben, gleichzeitig aber auch eine entsprechende Vermehrung des Wagenparks und der dazu erforderlichen Bedienungsmannschaften nothig gemacht. Die damit erhoffte bessere Ausnutzung der Wagenplätze ist jedoch nicht erfolgt, vielmehr hat sich das Gegentheil ergeben, weil diese Steigerung des Verkehrs mehr noch als bisher stossweise in den Morgen-, Mittags- und Abendstunden, d. i. vor Beginn und nach Schluss der Schulen, Geschäfte und Fabriken in die Erscheinung getreten ist. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass die Zahl der pro Wagenkilometer beförderten Personen von 4·1 im Vorjahre auf 3·9 zurückgegangen ist. Wenn es auch gelungen ist, in der Bruttoeinnahme den Ausfall in dem Erlöse aus dem Fahrscheinverkaufe auszugleichen und einen mässigen Ueberschuss gegen das Vorjahr zu erzielen, so ist doch die Einnahme für den durchfahrenen Wagenkilometer in den letzten fünf Monaten unter der Einwirkung des neuen Tarifs von 40·2 Pfg. auf 35·9 Pfg., also um 4·3 Pfg., d. h. um 10·7% gegen diejenige der ersten sieben Monate des abgelaufenen Jahres zurückgegangen, wodurch das Erträgnis sehr ungünstig beein-

flusst würde, wenn es nicht andererseits gelungen wäre, die Betriebskosten im Allgemeinen nicht unwesentlich zu vermindern. Die Zahl der beförderten Personen ist von 42,078.309 auf 48,186.779, also um 6,108.470 Personen gestiegen, während die Fahrgeldereinnahmen sich von 4,322.551 Mk. auf 4,688.297 Mk., also um 365.746 Mk. gehoben hat. Der procentuale Antheil der reinen Betriebsausgaben (ohne Abschreibungen etc.) an den Betriebseinnahmen beträgt in 1900: 59·259% gegen 60·53% in 1899, wobei zu beachten ist, dass die Betriebseinnahmen um 4·526 Pfg. pro Wagenkilometer gefallen sind. Wiederholt verweist die Verwaltung darauf, dass das Unternehmen infolge der seitens der städtischen Behörden bei Einführung des elektrischen Betriebes auferlegten Bedingungen hinsichtlich Abnahme des theueren Stromes aus den städtischen Werken und der ausgedehnten Verwendung von Accumulatoren ungünstiger arbeiten müsse, als solche Strassenbahnen, welche sich ihren Strom in der eigenen Centrale wesentlich billiger erzeugen und ausserdem die hohen Anschaffungs- und Unterhaltungskosten der Accumulatoren ersparen. Die Betriebslänge der gesammten Strassenbahnlinien (mit Ausschluss der erpachteten Lössnitzbahn) belief sich bei Beginn des Berichtsjahres auf 57.213 *km*, wovon 12.960 *km* auf Pferdebetrieb und 44.253 *km* auf elektrischen Betrieb entfielen. Infolge der erwähnten Verlängerungen bestehender Linien hat sich bis zum Jahresschluss der Umfang des Betriebsnetzes auf 60.698 *km* erweitert. Die gesammten Betriebseinnahmen stellen sich auf 4,699.318 Mk., die Betriebsausgaben (einschl. aller Rückstellungen und Abschreibungen) auf 3,189.063 Mk., so dass ein Ueberschuss von 1,510.250 Mk. verbleibt. Hierzu treten Zinsen und verschiedene Nebeneinnahmen mit zusammen 99.541 Mk., so dass das Gesammterträgnis zuzüglich 33.154 Mk. Vortrages aus 1899, sich auf 1,642.945 Mk. beziffert. Nach Abzug der Anleihe-Zinsen, Concessionsabgaben etc. Abschreibungen auf die Anlagewerthe der Lössnitzbahn mit insgesammt 473.104 Mk. ist ein Reingewinn von 1,169.841 Mk. (i. V. 1,133.833 Mk.) verfügbar, der wie folgt verwendet werden soll: 1,080.000 Mk. als 9% Dividende (i. V. 8½% = 1,020.000 Mk.) auf 12,000.000 Mk. Actiencapital, 49.885 Mk. (i. V. 60.480 Mk.) als Tantièmen, 15.000 Mk. (20.000 Mk.) an den Unterstützungsfonds, 24.957 Mk. (33.153 Mk.) Vortrag auf neue Rechnung. Der gesammte Besitz an rollendem Material bestand Ende 1900 aus 446 Strassenbahnwagen (darunter 262 Motorwagen) sowie 74 sonstigen Fahrzeugen.

**Società Veneziana di Elettra Chimica.** Amtlich wird gemeldet: „Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat die italienische Actien-Gesellschaft „Società Veneziana di Elettro-Chimica“ in Venedig zum gewerbsmässigen Betriebe der nach ihren Statuten zulässigen Geschäfte in den im Reichsrathe vertretenen Königreichen und Ländern mit der Niederlassung ihrer Repräsentanz in Triest zugelassen.“

## Briefe an die Redaction.

(Für diese Mittheilungen ist die Redaction nicht verantwortlich.)

Liége, 2. Februar 1901.

Sehr geehrte Redaction!

Samstag, den 2. März l. J. hielt Herr Hulait, der Director der „Société Electricité et Hydraulique“ Charleroi, im akademischen Saale der Universität Lüttich einen Vortrag über eine Erfindung, die berufen ist, eine gewaltige Umwälzung auf dem Gebiete der elektrischen Bahnen hervorzurufen, worüber ich mir nachstehenden Bericht zu erstatten erlaube.

Zwei russische Ingenieure, Absolventen des „Institut Montéfiore“, entdeckten das Princip der „Traction Tangentielle“.

Die Tangentielle Bahn, so lautet der Name der Erfindung, beruht auf dem Principe der mehrphasigen Wechselströme.

Das Charakteristische des Systems ist der vollständige Mangel des Wagenmotors und des Stromabnehmers zwischen dem Vehikel und der elektrischen Energiequelle.

Die Bewegung des Wagens erfolgt unter der Einwirkung des magnetischen Feldes in folgender Weise.

Bei den Mehrphasenmotoren im allgemeinen existiert keine elektrische Verbindung des drehenden Theiles — des Rotors — und des fixen Theiles — des Stators.

Durch die Combination der Mehrphasenströme, die den Stator passieren, entsteht ein drehendes, magnetisches Feld, welches, Dank den Reactionen, die sich im Rotor bilden, demselben eine drehende Bewegung gibt.

Wenn man auf einer Ebene die Ankerschenkel eines derartigen Motors ausbreitet, und wenn man den ebenfalls ausgebreiteten Anker darüber hängt, so verwandelt sich die drehende in eine fortschreitende Bewegung. Wir benöthigen folglich ein Vehikel, welches auf zwei Schienen ruht; zwischen dem Geleise befindet sich der Stator, und unter dem Wagen, über dem Stator, befindet sich der Anker — der Propulsor.

Im Augenblicke, wo der Strom durch den fixen Theil des Systems circuliert, also durch den Stator fliesst, wird der Wagen in Bewegung gesetzt.

Zwei Schwierigkeiten mussten überwunden werden:

1. Um den Wirkungsgrad und die Construction ökonomisch zu erzielen, musste man unbedingt so viel als möglich den freien Raum zwischen Stator und Rotor einschränken.

2. Bei Besprechung des Princips wurde vorausgesetzt, dass der Stator fixiert ist über die ganze Länge des Geleises.

Um einen genügenden Wirkungsgrad zu erreichen, wurde die Statorwickelung nicht zusammenhängend, sondern in einzelnen Abtheilungen ausgeführt, welche von Speiseleitungen mit Strom versorgt werden.

Die Vortheile der Tangentiellen Bahn sind folgende:

Die Bewegung erfolgt unabhängig von der Adhäsion des Wagens.

Wir befinden uns in Anwesenheit einer Kraft, welche ununterbrochen den Wagen parallel zu dem Geleise fortbewegt.

Jede mechanische Umwandlung der Bewegungen verschwindet, was eine bedeutende Vergrösserung der Geschwindigkeit zur Folge hat. Die Erfinder behaupten die Möglichkeit einer Geschwindigkeit von 200 *km* pro Stunde erzielen zu können. Sie sind eben im Begriffe, die Bewilligung des belgischen Staates, behufs Erprobung ihres Systems auf einer Eisenbahnlinie, zu erlangen.

Hochachtend

*Adolf Davilla*, Ingenieur.

## Vereinsnachrichten.

G.-Z. 1208 ex 1901. Wien, den 10. März 1901.

**An die p. t. Vereins-Mitglieder!**

Sie werden hiemit zu der am Mittwoch den 27. März 1901 um 7 Uhr abends, im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, Wien, I., Eschenbachgasse 9, stattfindenden

**XIX. ordentlichen General-Versammlung**

des

**„Elektrotechnischen Vereines in Wien“**

eingeladen.

Tagesordnung:

1. Bericht über das abgelaufene Vereinsjahr.
2. Bericht über die Cassa-Gebahrung und Vorlage des Rechnungsabschlusses pro 1900.
3. Bericht des Revisions-Comité.
4. Beschlussfassung über den Rechnungsabschluss.
5. Wahl des Präsidenten.
6. Wahl eines Vicepräsidenten.
7. Wahl von Ausschuss-Mitgliedern.*)
8. Wahl der Mitglieder des Revisions-Comité pro 1901.
9. Bericht über die bisherige Thätigkeit des Reorganisations-Comité.

**Die Vereinsleitung.**

Die p. t. Mitglieder werden wegen der Wichtigkeit der Verhandlungsgegenstände um zahlreiches Erscheinen ersucht und wollen dieselben beim Eintritte in den Sitzungssaal unter Vorweisung der Mitgliedskarte ihren Namen in die Präsenzliste eintragen.

Gäste haben zur General-Versammlung keinen Zutritt.

*) Laut § 7 der Vereins-Statuten sind ausscheidende Ausschuss-Mitglieder wieder wählbar.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 20. März l. J. im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I. Eschenbachgasse 9, I. Stock, um 7 Uhr abends statt.

Vortrag des Herrn Telegraphen - Controlors W. Krejsa über „Die elektrischen Mess-Einrichtungen einer Kabelfabrik.“

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 12. März 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 12.** **WIEN, 24. März 1901.** **XIX. Jahrgang.**



## INHALT:

Bestimmung der Grösse von Anlasswiderständen und der Abstufungen derselben für Drehstrommotoren. Von Otto Bergmann . . . 137

Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Zugbeleuchtung. Von Karl Wallitschek . . . 138

Betriebsstörungen der städtischen Strassenbahnen in Wien infolge des Schneefalles vom 8. März 1901 . . . 142

Ueber Heizung mittelst Elektricität. Von Carl Bischoff . 144

Kleine Mittheilungen.

Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . 145

Patentnachrichten . . . 146

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . 147

Vereinsnachrichten . . . 148

## Bestimmung der Grösse von Anlasswiderständen und der Abstufungen derselben für Drehstrommotoren.

Von **Otto Bergmann**, Wien.

Bekanntlich ist das Drehmoment, das ein Motor entwickeln kann, abhängig von der die Ankerstäbe wirklich schneidenden Kraftlinienzahl und dem im Anker fliessenden Strome. Alle übrigen Grössen, die noch in Betracht kommen, können immer in eine Constante zusammengefasst werden. Wir haben daher, wenn $N$ den Kraftlinienfluss, $J$ den secundären Strom im Anker und $D$ das Drehmoment bedeuten:

entwickeltes Drehmoment $D = C \times N \times J$,

oder:

$$J = \frac{D}{C \times N} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 1)$$

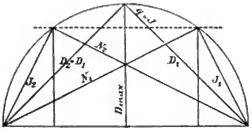



Fig. 1.

Die Constante $C$ hängt von dem gewählten Masssystem, der Polzahl, der Wickelungsanordnung und der Stabzahl des Ankers ab. Nehmen wir nun im folgenden an, dass das vom Anker zu entwickelnde Drehmoment für jeden Beharrungszustand des Motors constant sei, ein Fall, der immer eintritt, wenn die an der Scheibe wirksame Last gleich bleibt, so ist $J$ nur von $N$ abhängig. Exact ist diese Folgerung zwar nicht, da auch die Wirbelströme ein Drehmoment hervorrufen und zur Ueberwindung der Lager- und Luftreibung ebenfalls ein solches nöthig ist.

Wir haben jedoch bei Stillstand des Ankers nur die Wirbelströme, die das Drehmoment beeinflussen, da in diesem Falle für die Ueberwindung der Reibung (Tourenzahl Null) kein Aequivalent vorhanden zu sein braucht, und bei normaler Tourenzahl fast ausschliesslich nur, ausser dem nutzbar zu entwickelnden Drehmoment, für die Ueberwindung der Reibung aufzukommen. Praktisch können wir also mit gutem Gewissen den Einfluss dieser Erscheinungen, im Vergleich zum nutzbar abgegebenen Drehmoment, vernachlässigen. Ist in Fig. 1 $J_1$ der Ankerstrom bei normalem Betriebe, so stellt $N_1$ den zugehörigen Kraftlinienfluss und $D_1$ das zugehörige Drehmoment dar. Wir sehen dabei von allen Constanten ab.

Wie aus der Figur zu ersehen ist, kann dasselbe Drehmoment auch für $J_2$ und $N_2$ erreicht werden, ein Fall, der praktisch allerdings nicht vorkommen soll. Wollen wir für jeden Beharrungszustand des Ankers bei ganz beliebiger Tourenzahl, d. h. vom Anlauf bis zum praktisch nicht erreichbaren Grenzfall, dem Synchronismus, bei constantem Drehmoment auch constanten Strom im Anker haben, so muss auch $N$ constant sein.

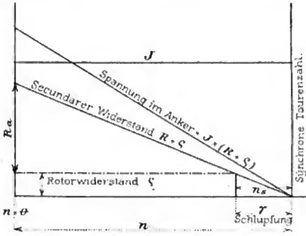



Fig. 2.

Im Folgenden rechnen wir daher mit constantem $N$ und $J$ (für jeden Beharrungszustand). In den Ankerstäben wird nun eine Spannung erzeugt, die der Schlüpfung des Ankers und dem die Ankerstäbe wirklich schneidenden Felde proportional ist.

Da wir $N$ constant annehmen, ergibt sich diese Spannung, in Abhängigkeit von der Schlüpfung, als eine Gerade, wie Fig. 2 zeigt.

Um den Vorschaltwiderstand $R_a$ bei Anlauf zu bestimmen, bilden wir die Proportion:

$$R_a : (n - n_s) = \varsigma : n_s$$

woraus sich $R_a$ zu:

$$R_a = \frac{\varsigma \times (n - n_s)}{n_s} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 2)$$

ergibt.

$n_s$, $n$ und $\varsigma$ sind immer bekannt.

Man kann auch direct $R_a$ aus der Vorherberechnung des Motors bestimmen, da $N$ aus derselben bekannt ist.

Soll beim Einschalten ein kleinerer Strom als der normale Strom $J$ auftreten, so ergibt sich der vor den Rotor zu schaltende Widerstand $R'$, wenn $J'$ der beim Einschalten zulässige Strom ist, zu:

$$R' = \frac{(R_a + \varsigma) J}{J'} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 3)$$

Allerdings wird sich der Anker dann noch nicht in Bewegung setzen. Auch vernachlässigen wir dabei, dass $N$ grösser geworden ist, was sich bei gegebener Grösse von $J'$ leicht berücksichtigen lässt.

In Fig. 2 ist auch für Synchronismus der normale Strom eingezeichnet.

Es ist ausgeschlossen, dass in diesem Grenzfall ein Strom im Anker fliesst, wir könnten jedoch auch die synchrone Tourenzahl durch Einleiten des entsprechenden Stromes von aussen erzielen.

Was nun die einzelnen Abstufungen des gefundenen Widerstandes anbelangt, so kann dieselbe Methode, die in Heft 24 der „E. T. Z." 1897 für Gleichstromanlasswiderstände beschrieben ist, und die von Herrn Pochin herrührt, angewendet werden.

Haben wir am Anlassapparat $k$ Stufen zur Verfügung, so richten wir die Abstufung nach folgendem Schema ein:

| Stufe 0 (R kurz geschlossen) | Secundärer Widerstand: |
|---|---|
| | $\varsigma$ |
| 1 | $q \times \varsigma$ |
| 2 + 1 | $q^2 \times \varsigma$ |
| 3 + 1 | $q^3 \times \varsigma$ |
| ⇓ | |
| $k + \ldots + 3 + 1$ | $q^k \times \varsigma = R + \varsigma.$ |

Da:

$$q^k \times \varsigma = R + \varsigma \text{ ist,}$$

ergibt sich:

$$q = \sqrt[k]{\frac{R + \varsigma}{\varsigma}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 4)$$

Der Vortheil dieser Eintheilung liegt auf der Hand. Haben wir irgend einen Widerstand im Anker vorgeschaltet, der gerade den normalen Strom zulässt, und gehen, wenn der Motor bezüglich seiner Tourenzahl im Beharrungszustande befindlich ist, eine Stufe am Anlassapparat vor, so entsteht ein momentaner Stromstoss $q \times J$. In Fig. 1 ist das zugehörige Drehmoment eingezeichnet, das jetzt grösser als das normale ist und das ausser der Arbeit für die nutzbaren Bewegungswiderstände auch die Beschleunigungsarbeit übernimmt. Der Motor erreicht wieder seinen stationären Zustand und der Vorgang wiederholt sich. Will man möglichst schnell auf Touren kommen, so wird man $q$ (beziehungsweise $k$) so zu wählen haben, dass das momentan entstehende Drehmoment beim Abschalten einer Stufe dem maximalen gleichkommt oder nicht viel davon verschieden ist. Stromstösse, die unangenehm werden könnten, sind auf diese Weise vollkommen ausgeschlossen.

Bei dieser Betrachtung ist vorausgesetzt, dass das Hauptfeld, beziehungsweise der Durchmesser des Kreises in Fig. 1 constant bleiben, was praktisch auch für die unstationären Zustände angenommen werden kann.

---

## Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Zugbeleuchtung.*)

Von **Karl Wallitschek.**

Das Eisenbahnunglück bei Offenbach a. M. am 8. November des vorigen Jahres hat die Frage der elektrischen Beleuchtung von Eisenbahnzügen in den Mittelpunkt des Interesses gerückt.

Das Unglück entstand dadurch, dass von zwei Zügen, welche sich in gleicher Fahrtrichtung befanden, der rückwärtige Zug in den ihm vorangehenden Zug hineinfuhr, wodurch die letzten Waggons dieses Zuges theilweise zertrümmert und in Brand gesetzt wurden, so dass sämmtliche in diesen Wagen befindlichen Personen ums Leben kamen.

Die directe Ursache des furchtbaren Brandes dürfte das herumgeschleuderte Feuer der nachfahrenden Locomotive gewesen sein, während in zweiter Linie das ausströmende Gas der zertrümmerten Gasbehälter dem Feuer derartige Nahrung gab, dass die betreffenden Wagen gänzlich ausbrannten.

In der ersten officiellen Notiz der „Berliner Politischen Nachrichten" lautet es unter anderem: „Zunächst trifft die Behauptung nicht zu, dass der Gasbehälter in dem Unglückswagen explodiert sei, vielmehr ist in diesen Behälter ein Loch gestossen worden, durch welches das unter sechs Atmosphären Druck gehaltene Gas ausströmte, sich an der Locomotive entzündete und in wenigen Minuten den betreffenden Wagen gänzlich ausbrannte."

Die amtlichen Untersuchungen über diese Angelegenheit sind noch im Zuge und werden hoffentlich bald zu Tage fördern, was die eigentliche Ursache des Brandes war.

Ob nun das ausströmende Gas direct oder indirect Ursache des Brandes war, oder das Unglück mit vergrössern half, für uns bildet dieses Ereignis genügenden Anlass, um zu erörtern, ob es denn nöthig ist, zur Beleuchtung von Eisenbahnzügen Gas mitzuführen, welches sich unter Druck befindet, und ob denn die elektrische Beleuchtung noch nicht genügend durchgebildet und ausprobiert ist, um infolge ihrer natürlichen Vorzüge auch auf diesem Gebiete der Gasbeleuchtung ernstliche Concurrenz zu machen.

Das Eingangs erwähnte Unglück ist nicht das einzige seiner Art.

Das grosse Eisenbahnunglück in Wannsee bei Berlin im Sommer 1887 und das in Limito bei Mailand im Jahre 1893 gaben einer grossen Anzahl von Eisenbahnverwaltungen den Anlass, die Frage zu erörtern, ob es nicht zweckmässig wäre, Elektricität an Stelle des Fettgases zu verwenden.

---

*) Vortrag, gehalten im „Elektrotechnischen Verein" am 23. Jänner 1901. — Einige der nachstehenden Daten sind dem Verfasser in liebenswürdiger Weise von Herrn Dr. Büttner zur Verfügung gestellt worden, welcher vor Kurzem über das gleiche Thema im Berliner „Elektrotechnischen Vereine" einen Vortrag hielt.

Es ist hierbei zu bemerken, dass bis zum Jahre 1887 auf dem Gebiete der elektrischen Zugbeleuchtung noch wenig geleistet worden war, so dass anfängliche Misserfolge unvermeidlich waren.

Im Jahre 1888 sprach sich nun eine technische Commission der Schweizer-Bahnen einstimmig dahin aus, dass es nicht rathsam sei, die Gasbeleuchtung weiterhin einzuführen und statt dieser die elektrische Zugbeleuchtung durch Versuche zu studieren sei.

Die Jura-Simplon-Bahn begann infolge dieses Beschlusses mit Versuchen, welche zur vollständigen Einführung des Systemes auf dieser Bahn geführt haben. Zu dieser Zeit führte die Novara-Saregno-Bahn, jetzige Nord-Milano-Bahn, elektrische Beleuchtung ein, welche bis zum heutigen Tage zur vollständigen Zufriedenheit der Verwaltung functioniert. Sodann traten die Dänischen Staatsbahnen, französische, englische und schwedische Bahnen in Versuche ein, welche theils von gutem, theils von mindergutem Erfolge begleitet waren.

Durch das Eisenbahn-Unglück bei Limito wurde die elektrische Zugbeleuchtung wieder in Fluss gebracht. Im Jahre 1893 erliessen die k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen und die königl. italienische Regierung Erlässe, worin die unterstehenden Verwaltungen dringendst eingeladen wurden, inschlägige Versuche durch Einführung der elektrischen Zugbeleuchtung vorzunehmen, auf Grund welcher bei verschiedenen Bahnen definitive Einrichtungen vorgenommen wurden. Dem Beispiele der Schweizer-Bahnen, welche die elektrische Beleuchtung in grossem Umfang einführten, folgten österreichische, ungarische, italienische und russische Bahnen, so dass man die Zahl der mit elektrischer Beleuchtung versehenen Eisenbahnwagen weit über 8000 annehmen kann.

Die elektrische Zugbeleuchtung hat in dem letzten Jahrzehnt derartige Fortschritte gemacht, dass sie den Vergleich mit der Gasbeleuchtung, die ja unzweifelhaft auch ungemein durchgebildet wurde, in keinem Punkte zu scheuen braucht.

Man kann erst das Jahr 1893 und dies speciell für Oesterreich-Ungarn als das Jahr betrachten, in welchem die elektrische Zugbeleuchtung ihren Aufschwung nahm, und trotz dieser kurzen Spanne Zeit steht im allgemeinen ihre Verbreitung der der Gasbeleuchtung nicht nach.

Dies ist um so bemerkenswerther, als zu dieser Zeit die Gasbeleuchtung bereits auf der Höhe stand und sich die Bahnen mit ihren Bestellungen an renommierte erfahrene Firmen wenden konnten, während gerade zu dieser Zeit viele Accumulatoren- und Beleuchtungssysteme auftauchten, welche, ohne eine rechtliche Basis für ihre Verwendung zu haben, ausprobiert wurden und natürlicher Weise Misserfolge zeitigten, um hiedurch die elektrische Zugbeleuchtung überhaupt zu discreditieren. Ein Theil dieser Misserfolge wurde auch dadurch herbeigeführt, dass manche Accumulatorenfabrikanten auf Drängen der Bahnen, die Gewichte der Accumulatoren zu reducieren, dies auf Kosten der Haltbarkeit thaten.

Vielfach stand und steht leider noch der Einführung der elektrischen Zugbeleuchtung auch der Umstand im Wege, dass viele Bahnen in der Gasbeleuchtung bereits grosses Capital angelegt hatten und davor zurückscheuten, grösseres Capital in Accumulatoren zu investieren.

In Folgendem sei nun ein kurzer Vergleich zwischen beiden Beleuchtungsarten geführt.

Es ist ganz zweifellos, dass das elektrische Glühlicht den an eine gute Beleuchtung gestellten Forderungen besser zu entsprechen vermag, wie jede andere Beleuchtungsart, wie dies schon aus der Einführung des elektrischen Lichtes auf allen Gebieten zu ersehen ist. Diese Vorzüge machen sich speciell bei der Beleuchtung von Eisenbahnpersonenwagen, insbesondere von Post-Ambulanzwagen bemerkbar.

Bei Verwendung des giftigen, das Athmen unmöglich machenden Gases wird die Luft mit Verbrennungsproducten durchsetzt, in den höheren Schichten erwärmt und trocken, so dass bei den Passagieren Kopfschmerzen, Brennen der Augen u. s. w. auftreten; weiters wird der zum Athmen nothwendige Sauerstoff von der Gasflamme verbraucht, und ist das erzeugte Licht nicht immer gleichmässig, lauter Nachtheile, die sich speciell bei Post-Ambulanzwagen bemerkbar machen, in denen die Beamten in fliegender Hast in dem mit grosser Geschwindigkeit dahineilenden Zuge ihre Dienste mit Aufmerksamkeit und Geistesgegenwart erledigen müssen, sollen nicht wichtige Interessen geschädigt werden.

Weiters sind die Manipulationen beim Anzünden der Lampen umständlich und feuergefährlich; entweder geschieht das Anzünden von Aussen und dann muss der Lampist bei jedem Wetter, ob auch Schnee und Eis auf den Wagen ist, über die Dächer laufen, was oft mit Gefahr für denselben verbunden ist, oder das Anzünden der Flammen geschieht von Innen, unter Belästigung der Reisenden, wobei immer mit offenen Flammen hantiert wird.

Alle diese Mängel haften der elektrischen Beleuchtung nicht an. Die Manipulation ist die denkbar einfachste, indem durch Bethätigung eines Ausschalters die ganze Beleuchtung ein- oder ausgeschaltet werden kann. Das erzeugte Licht ist ruhig und gleichmässig, die Luft wird nicht erhitzt und nicht zersetzt. Eine Feuersgefahr ist bei entsprechender Ausführung der Installation so gut wie ausgeschlossen und ich erinnere mich nicht, dass in einem der in Oesterreich-Ungarn elektrisch beleuchteten ca. 620 Wagen durch die elektrische Einrichtung ein Feuer ausgebrochen wäre. Es ist weiters mit dem elektrischen Lichte eine viel bessere Lichtvertheilung möglich wie mit dem Gaslichte, das wegen der offenen Flamme nur in bestimmten Stellungen montiert werden kann, während das elektrische Licht in jeder Lage und Stellung gefahrlos functioniert.

Ich erinnere mich an einen Eisenbahnunfall, welcher vor mehreren Jahren bei der priv. Kremsthal-Bahn vorkam. Es war gerade zur Zeit starker Regengüsse, durch welche vielfach Dammunterwaschungen u. a. auch in der Nähe von Kremsmünster entstanden.

Ein über diese Stelle fahrender Eisenbahnzug entgleiste und kollerte über den Bahndamm hinab; in dem Zuge befanden sich einige elektrisch beleuchtete Wagen, welche bei dem Absturze auf das Dach zu stehen kamen. Es zeigte sich nun, dass die Beleuchtung noch einige Zeit functionierte und zwar so lange, bis aus den Accumulatorenzellen die Säure ausgeronnen war, so dass sich die Passagiere insoweit wie es die Situation zuliess, mit aller Bequemlichkeit retten konnten. Hätten diese Wagen Gasbeleuchtung gehabt, dann wäre

dieselbe jedenfalls ausgelöscht und hätte eine Panik zur Folge gehabt.

Vom ökonomischen Standpunkte ist fernerhin zu berücksichtigen, dass die elektrische Beleuchtung je nach Erfordernis während der Fahrt eingeschaltet werden kann, während die Gasbeleuchtung nach einem bestimmten Brennstundenschema, welches nach der Jahreszeit variiert, in bestimmten Stationen angezündet werden muss, für welche Pausen schon im Fahrplane vorgesorgt ist. So hatte beispielsweise die Dortmund-Gronau-Enscheder-Eisenbahn, welche ihre Züge mit elektrischer Beleuchtung versehen hat, im Winter des Betriebsjahres 1893—94 aus diesem Anlasse eine Ersparnis von 34% aufzuweisen, während die Ersparnis im Sommer noch grösser war, so dass sich die durchschnittliche Jahresersparnis auf 50% erstreckte.

Was das Verhältnis der Gewichte betrifft, so kann ich auf Grund meiner Erfahrungen behaupten, dass das Gewicht eines Gasrecipienten dem einer Accumulatorenbatterie mit gleicher Normal-Kerzenbrennstunden-Leistung nahezu äquivalent ist.

Eine der schwerwiegendsten aller Einwendungen jedoch, welche gegen die Gasbeleuchtung geführt werden können, ist die, dass das zur Beleuchtung nothwendige, unter Druck befindliche, feuergefährliche Gas im Wagen selbst mitgeführt wird. In jedem anderen Falle des Versandtes von comprimiertem Gas in derartigen Behältern würden besondere Vorschriften erlassen werden. Diese Behälter müssten jedenfalls mit besonderen Zügen befördert werden, während heute jeder Personenwagen einen Recipienten mit derartig feuergefährlichem Inhalte mit sich führt.

Nicht zum Mindesten ist auch der Umstand zu berücksichtigen, dass die Erzeugung der Elektricität einen viel einfacheren, reinlicheren und gefahrloseren Betrieb erfordert als die des am meisten zur Verwendung gelangende Fett- oder Oelgas, welches in besonderen Fettgas-Anstalten aus flüssigem Oel durch Verbrennung in gusseisernen Retorten hergestellt wird. Aus dem bisher Angeführten geht hervor, dass die elektrische Beleuchtung die Gasbeleuchtung in Bezug auf Betriebssicherheit, Schönheit des Lichtes u. s. w. unbedingt übertrifft.

Was die vergleichenden Kosten beider Beleuchtungsarten betrifft, so ist es sehr schwer, bei den ausserordentlich verschiedenen Betriebsverhältnissen und verschiedenen Ausnützungen der einzelnen Anlagen einen auch nur annähernd genauen Vergleich zwischen den Kosten der beiden Systeme zu machen.

In Oesterreich gibt es mit Ausnahme der Nordbahn keine einzige Bahn, welche die elektrische Zugbeleuchtung in grösserem Umfange eingeführt hat. Sobald eine Bahn zur Gasbeleuchtung übergeht, errichtet sie nothwendiger Weise eine Gasanstalt und richtet gleichzeitig eine grössere Anzahl von Wagen ein, damit diese Gasanstalt gut ausgenützt wird, da sonst die Kosten der Beleuchtung unverhältnismässig hoch wären. Bei der Einführung der elektrischen Beleuchtung wird gewöhnlich der umgekehrte Vorgang beobachtet. Es wird nur eine geringe Anzahl von Wagen elektrisch beleuchtet, zur Ladung der Accumulatoren wird eine eigene Ladestation errichtet und wird der theuere Strom in vielen Fällen den Stadt-Centralen entnommen, weiters müssen zur Bedienung der Wagen eigene Monteure aufgenommen werden, die unter Umständen die Bedienung eines viel grösseren Wagenparkes übernehmen könnten. Unter solchen Umständen ist es natürlich, dass die elektrische Beleuchtung theurer zu stehen kommt als die Gasbeleuchtung.

Die wenigen elektrischen Wagen sind schlecht ausgenützt, die Anlagekosten derselben und der Ladestation sind verhältnismässig hoch, während die Gasanstalt voll belastet ist und die Wagen rationeller ausgenützt werden. Unter solchen Umständen ist natürlich ein nützlicher Vergleich der Kosten beider Beleuchtungsarten unmöglich.

Die k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, welche bis zum Jahre 1899 108 elektrisch beleuchtete Personen-, Post- und Gepäckswagen mit circa 220 Batterien im Betriebe hatte, war so liebenswürdig, mir einige ihrer Betriebsdaten zur Verfügung zu stellen. Diese Bahn hat bis jetzt reinen Accumulatorenbetrieb mit Ladung in der Ladestation eingeführt. In den einzelnen Wagen befinden sich 1 bis 3 parallel geschaltete Batterien; die Lampenspannung beträgt 24 *V*, die Lichtstärke 6 oder 8 *NK* bei einem Kraftverbrauche von 2·5 Watt per Normalkerze.

Der zur Ladung nöthige Strom von 110 *V* Spannung wird der Lichtcentrale am Nordbahnhofe entnommen, welche, wie ich glaube, Strom von 300 *V* Spannung erzeugt, so dass derselbe umgeformt werden muss. Im Jahre 1899 wurden rund 11,635.000 Kerzen-Brennstunden benöthigt und stellten sich die Kosten einer Kerzen-Brennstunde unter Berücksichtigung der Amortisation, Verzinsung und Erhaltung der ganzen Anlage auf Brutto 0·5 Heller, so dass eine 6 *NK*-Lampe durch eine Stunde auf 3 Heller und eine 8 *NK*-Lampe in derselben Zeit auf 4 Heller zu stehen kam.

Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Kosten des Ladestromes infolge der nothwendigen Umformung eine wesentliche Erhöhung erfahren. Als durchschnittliche mittlere tägliche Beleuchtungszeit ergab sich

für Personen- und Gepäckswagen 3·54 Stunden,
„ Postambulanzwagen 4·79 „

Die vergleichenden Kosten der Gasbeleuchtung konnten mir leider nicht bekannt gegeben werden, doch wurde mir versichert, dass der Effect der elektrischen Beleuchtung ein ungleich besserer sei, dass weiters das Anzünden der Beleuchtung nach Erfordernis des vorgeschrittenen Bedarfes, weiters die Möglichkeit des raschen Auslöschens nicht besetzter Wagenabtheilungen solche Vorzüge seien und derartige Ersparnisse im Gefolge habe, dass die Nordbahn jedenfalls bei dieser Beleuchtung bleiben werde.

Als Beleg hierfür möge dienen, dass die Nordbahn im vorigen Jahre weitere 31 Wagen mit elektrischer Beleuchtung sammt den dazugehörigen Batterien in Bestellung gegeben hat. Es ist ganz zweifellos, dass bei fortschreitender Vermehrung des elektrisch beleuchteten Wagenparkes der Nordbahn die elektrische Beleuchtung billiger kommen wird wie die Gasbeleuchtung.

Die deutsche Reichspost, welche keine eigenen Kraftanlagen besitzt, also mit hohen Strompreisen zu rechnen hat, gibt nach dem „Archiv für Post und Telegraphie", 1898, Heft 1 für eine 12-kerzige Lampenbrennstunde die Kosten mit 3·52 Pfg., das sind rund 4·224 Heller, an, während die Kosten der Lampenbrennstunde einer Fettgasflamme 4·5 Pfg., das sind 5·4 Heller, betragen, wobei ausdrücklich bemerkt wird, dass in den Bahnpostwagen eine Glühlampe mindestens eine Fettgasflamme ersetze. Die deutsche Reichspost

hat also mit der elektrischen Beleuchtung gute Erfahrungen gemacht. Im Jahre 1898 waren von den vorhandenen 1723 Bahnpostwagen der deutschen Reichspost bereits 1108 elektrisch beleuchtet, während sich diese Zahl jetzt bis auf 1476 erhöht hat.

Bei der Jura-Simplon-Bahn stellt sich nach einer Berechnung des Herrn Dr. Büttner die Normal-Kerzenbrennstunde auf 0·35 Pfg. das sind 0·42 Heller, bei angenommener $2^1/_2$-stündiger täglicher Brennzeit. Sartiaux gibt die Kosten einer 10 *NK*-Brennstunde bei der Französischen Nordbahn auf 3·25 Cts. an. Nach allen diesen Erfahrungen dürfte man ruhig behaupten können, dass die elektrische Zugbeleuchtung bei entsprechend grosser Anlage derselben nicht theurer ist wie die Gasbeleuchtung.

Selbstverständlich spielen die Kosten des Ladestromes bei der elektrischen Zugbeleuchtung eine wesentliche Rolle und gerade hier ist es von besonderer Bedeutung, ob die Einrichtung im grossen Style vorgenommen wird oder nicht. Bei grossen Maschinenanlagen wird sich infolge des grösseren Nutzeffectes der Maschinen unzweifelhaft ein günstiger Strompreis erzielen lassen und dies ist speciell bei Bahnhofcentralen der Fall, welche ihre Maschinen bei Tag zur Ladung heranziehen können.

Ich komme jetzt zur Besprechung der verschiedenen Systeme der elektrischen Zugbeleuchtung. Man kann dieselben unterscheiden wie folgt:

1. Beleuchtung mit Dynamomaschinen und Accumulatoren zur Unterstützung derselben. Hier unterscheidet man

*a)* Dynamoantrieb von einer im Zuge befindlichen Dampfmaschine,
*b)* Dynamoantrieb von der Wagenachse aus.

2. Beleuchtung mit Accumulatoren allein.

Hier möchte ich unterscheiden:

*a)* die Ladung ausserhalb des Zuges in eigenen Ladestationen,
*b)* Schnellladung der Accumulatoren im Zuge.

Jede dieser Alternativen kann natürlich Verwendung finden für die Beleuchtung eines geschlossenen Zuges oder für Einzelwagen-Beleuchtung.

Was den Fall 1*a*, d. i. des Dynamoantriebes von der Dampfmaschine aus anbelangt, wird dieses System nur dort Verwendung finden, wo es sich um einen zusammenhängenden Zug handelt, der längere Strecken ohne grössere Aufenthalte eventuell in verschiedenen Ländern durchfährt. Dies ist beim österreichischen und russischen Hofzuge der Fall, die einen eigenen Maschinenwagen besitzen, von welchem eine Leitung durch den ganzen Zug führt. In den einzelnen Wagen befinden sich Accumulatorenbatterien zur Unterstützung und zum Ausgleiche der Dynamomaschine. Auch bei englischen und amerikanischen Bahnen wurde dieses System ausprobiert, dürfte aber der Kostspieligkeit wegen wieder verlassen worden sein. Auf der sibirischen Bahn soll die Einrichtung versuchsweise zur Einführung gelangen, dass die Züge in einem Wagen einen Dampfkessel mitführen, der eine Laval-Turbine und diese eine Dynamomaschine antreibt. Für normale Betriebsverhältnisse wird diese Alternative, welche nur für geschlossene Züge Anwendung finden kann, schwerlich zur Einführung gelangen.

1*b*) Dynamoantrieb von der Achse aus. Die ersten Versuche, Dynamomaschinen zur Beleuchtung von Eisenbahnzügen zu verwenden, wurden in England und sodann in Deutschland vorgenommen und verdankten ihre Entstehung dem Umstande, dass die Versuche mit reinem Accumulatorenbetriebe die Unbrauchbarkeit der damaligen Systeme ergab.

Die von der Achse angetriebenen Dynamomaschinen wurden in einem bestimmten Wagen des Zuges aufgestellt, von wo aus sie den ganzen Zug beleuchteten. Während des Stillstandes des Zuges traten kleine Accumulatorenbatterien in Function. In Deutschland wurden im Jahre 1886 nach Entwürfen von Löbbecke und Oesterreich, sodann auf der Württembergischen Staatsbahn nach der Ausführung des Prof. Dietrich ähnliche Versuche vorgenommen. In diesen Fällen wurde ein ganzer Zug von ein oder zwei Wagen aus beleuchtet, und waren die Mechanismen zur Regelung der Beleuchtung bei den verschiedenen Zugsgeschwindigkeiten sehr complicirt, so dass diese Systeme keinen weiteren Eingang fanden.

Es machte sich sodann das Bedürfnis geltend, für besonders stark beleuchtete Wagen, z. B. die der Luxuszüge, durchgehende Wagen etc., die speciell Orte passierten, wo keine Ladegelegenheit war, oder auch die Zeit zur Ladung mangelte, eine Einrichtung zu haben, die diesen Anforderungen entsprach, die Wagen von Ladestationen und nebenbei die einzelnen Wagen voneinander unabhängig machte.

Die Systeme Stone, Auvert, Moskowitz, Vicarino und Dick verdanken diesen Forderungen ihre Einführung und theilweise Verbreitung. Bei dem System Stone kommt eine am Wagenuntergestell beweglich aufgehängte Dynamomaschine zur Anwendung, welche mittelst Riemen von einer Wagenachse angetrieben wird. Weiters befindet sich unter dem Wagen eine Accumulatorenbatterie. Bei Stillstand des Zuges und bis zur Erreichung einer gewissen Geschwindigkeit sind die Accumulatoren in Function. Sobald nun diese bestimmte Geschwindigkeit erreicht wird, bei der die Dynamospannung gleich der Accumulatorenspannung ist, wird durch einen auf der Achse der Dynamomaschine befindlichen Centrifugal-Regulator ein Ausschalter bethätigt und Dynamomaschine und Accumulatoren parallel geschaltet. — Bei weiterer Steigerung der Tourenzahl und damit der Maschinenspannung wird die Batterie geladen und werden gleichzeitig die Lampen unter Vorschaltung eines kleinen Widerstandes von der Maschine gespeist. Sobald jedoch die Geschwindigkeit eine gewisse Grenze übersteigt, so dass also die Maschinenspannung für die Accumulatoren und Lampen zu gross wäre, wird die Dynamomaschine infolge ihrer excentrischen Aufhängung durch den Riemenzug aus der Ruhelage gebracht, nähert sich der an der Wagenachse befestigten Riemenscheibe und der Riemen beginnt zu gleiten, so dass die Spannung der Maschine nicht mehr steigt, sondern constant bleibt. Bei einem Wechsel der Fahrtrichtung werden durch einen Umschalter die Pole vertauscht. Im übrigen kann die Riemenspannung und damit die Maschinenleistung durch ein Handrad von Aussen reguliert werden. Dieses System fand in England nach den Angaben der Firma Stone & Co. grosse Verbreitung. Weiters wird es in Süd-Amerika, Japan, Australien und in den Vereinigten Staaten zur Anwendung gebracht. Zur Zeit der Pariser Ausstellung verkehrten meines Wissens 3 Speisewagen nach dem System Stone, ab Wörgl in Tirol. Seit neuerer Zeit verkehren 2 Wagen dieses Systemes ver-

suchsweise in den Zügen Berlin—Köln und ein Wagen bei der Kaschau-Oderberger Bahn.

Die Compagnie des Chemins de fer Paris—Lyon, Méditerranée führte nach den Angaben ihres Ingenieurs Auvert einen Wagen aus, bei welchem die Constanthaltung der Spannung auf andere Weise erfolgt. Auch hier ist eine Accumulatorenbatterie vorhanden, die im Ruhestande des Zuges an die Lampen und Magnetschenkel Strom abgibt, bei Steigung der Geschwindigkeit mit der Dynamomaschine automatisch parallel geschaltet und im weiteren Stadium geladen wird. In den Stromkreis der Dynamomaschine ist ein kleiner Serienmotor eingeschaltet, dessen Anker durch eine besondere Bremse in der Weise festgebremst ist, dass derselbe erst zu rotieren beginnt, sobald die höchst zulässige Stromstärke überschritten wird. Die Gegenspannung des Motors drückt dann die Maschinenspannung so weit herab, dass die Spannung an den Lampen constant bleibt. Zur Umschaltung der Pole bei verschiedener Fahrtrichtung ist ein separater Stromwender vorgesehen.

Bei dem Systeme Moskowitz wird die Dynamomaschine durch Frictionsscheiben angetrieben und besitzt eine Differential-Wickelung, durch welche die Maschinenspannung bei Zugsgeschwindigkeiten über 30 *km*/Stunde auf 40 *V* constant erhalten bleibt. Die Lampen und Accumulatorenspannung beträgt 30 *V*; die Dynamomaschine wird erst dann zugeschaltet, bis die Zugsgeschwindigkeit 30 *km*/Stunde, also die Maschinenspannung 40 *V* beträgt und werden sodann die Accumulatoren geladen, während vor die Lampen ein kleiner Widerstand geschaltet wird. Ein polarisiertes Relais besorgt den Wechsel der Pole. Dieses System ist in Amerika vielfach eingeführt.

Das System Vicarino ist dem System Moskowitz im Principe gleich, nur wird der Polwechsel dadurch hervorgebracht, dass bei dem Wechseln der Fahrtrichtung die Bürsten selbstthätig um 180° verschoben werden. Die Bürsten sind auf einer Scheibe isoliert befestigt, welche immer im Sinne der Drehrichtung mitgenommen wird, bis sie mit einer ihrer Nasen auf einen Anschlag stösst. Es ist zu erwähnen, dass die Compagnie de chemin de fer du Midi Versuche mit diesem System vornimmt.

Das System Dick war ursprünglich wohl nur für geschlossene Züge berechnet, findet aber, wie ich hörte, jetzt auch für Einzelwagenbeleuchtung Verwendung. Der Antrieb der Dynamomaschine, welche ähnlich wie ein Strassenbahnmotor aufgehängt ist, findet durch ein Zahnrad statt. So lange die Zugsgeschwindigkeit grösser als 20 *km*/Stunde ist, speist die Dynamomaschine die Batterie und die Lampen, während sonst der Accumulator den Lampen- und Erregerstrom abgibt.

Als Regulierapparate dienen: 1 Dynamoregulator, 1 Ein- und Ausschalter, 1 Commutator und 1 Relais, welche Apparate sämmtlich automatisch functionieren. Der Dynamoregulator dient dazu, die Maschinenerregung entsprechend der Zugsgeschwindigkeit zu variieren, der Ein- und Ausschalter hat den Zweck, die Maschine abresp. zuzuschalten, je nachdem die Zugsgeschwindigkeit kleiner oder grösser ist als 20 *km*/Stunde. Der Commutator hat die Aufgabe, die Pole je nach der Fahrtrichtung zu wechseln. Wenn die Accumulatoren geladen sind, d. h. wenn sie eine Spannung von 2·5 *V* pro Zelle erreicht haben, tritt das Relais in Function, welches auf den Dynamoregulator so wirkt, dass die Maschinenspannung erniedrigt, der Accumulator also nicht mehr geladen wird. Bei den k. k. Staatsbahnen war mit diesem Systeme ein Localzug: Wien—St. Pölten in Betrieb, der zur Zufriedenheit functionierte, jedoch vor einigen Monaten wieder abmontiert wurde. Bei der Aussig-Teplitzer Bahn sind seit vorigem Jahre 3 Wagen nach dem System Dick in Verwendung, während die Buschtehrader Eisenbahn 6 solcher Wagen im Betriebe hat.

Am weitesten verbreitet ist jedoch der reine Accumulatorenbetrieb, welchem, meiner Ansicht nach, auch die Zukunft gehört.

Es wäre eigentlich bei dem reinen Accumulatorenbetriebe noch eine Unterabtheilung zu treffen, welche bei geschlossenen Zügen Anwendung finden kann. Es werden hierbei in einem oder beiden Endwagen eines Zuges Accumulatorenbatterien aufgestellt, die den ganzen Zug mit Licht versorgen. Eine derartige grössere Anlage ist bei der Schwedischen West-Küstbahn in Verwendung, welche Helsingborg mit Christiania verbindet. Die Dänische Staatsbahn hat auf Seeland, Fünen und Falster die elektrische Zugbeleuchtung in ähnlicher Weise eingeführt, für Jütland steht die Einführung bevor.

Es ist hiebei zu bemerken, dass manche Local- und kleinere Züge nur einen Batteriewagen haben.

Dieses System für zusammenhängende Züge, welches für skandinavische Betriebsverhältnisse wohl passen mag, wird sich jedoch, wie es den Anschein hat, speciell in Oesterreich nicht einbürgern, da der Ruf nach Unabhängigkeit der Wagen immer gebieterischer wird.

Bei der Einzelwagenbeleuchtung ist ein Wagen mit ein oder mehreren Batterien, je nach der Flammenzahl und Fahrtdauer, versehen. Bis vor einigen Jahren war man genöthigt, die Accumulatoren zur Ladung aus dem Zug zu nehmen, um sie in eigens zu diesem Zwecke errichteten Ladestationen 10 bis 20 Stunden lang zu laden, während an ihrer Stelle geladene Accumulatoren in die Wagen eingesetzt werden mussten. Heute ist man nun infolge der vorgeschrittenen Accumulatorenfabrication in der Lage, vollständig entladene Accumulatoren, wenn diese auch 30 und 36 Stunden functionierten, in 2 Stunden, eventuell auch in kürzerer Zeit, zu laden, so dass die Accumulatoren zur Ladung nicht erst aus den Wagen genommen werden müssen. Bevor ich nun zur genauen Erklärung der Manipulation mit diesen Accumulatoren übergehe, wäre Einiges über die Construction der jetzt in Verwendung stehenden Accumulatoren zu bemerken.

(Fortsetzung folgt.)

## Betriebsstörungen der städtischen Strassenbahnen in Wien infolge des Schneefalles vom 8. März 1901.

Aus der folgenden Tabelle ist zu entnehmen, welche Verkehrsstörungen, Unfälle etc. infolge des Reissens von Drähten der Schwachstromleitungen an diesem Tage sich ereignet haben.

Nach den Erhebungen sind 2031 Telephon- und Telegraphendrähte infolge des schweren nassen Schnees, welcher sehr fest an den Schwachstromleitungen anhaftete und namentlich lang gespannte Drähte stark belastete, gerissen, demzufolge konnte der Verkehr auf den elektrischen Linien der Strassenbahnen erst nach vollständiger Entfernung der gerissenen Schwachstromleitungen aufgenommen werden, wodurch die Betriebseröffnung sich um circa 1½ Stunden verzögert hat.

**a) Linien mit elektrischem Betrieb.**

| | Linie | Telephonsäulen gebrochen oder geneigt | Telephondrähte gerissen | Menschen verunglückt | Pferde verunglückt | Betrieb eröffnet |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Taborstrasse | — | 13 | — | — | 9 Uhr 30 Min. |
| 10 | Porzellangasse | Eiserne / Hölzerne Säule gebr. | 331 | — | — | 10 Uhr |
| 47 | Gumpendorferstr. | — | 35 | — | — | normal |
| 54 | Matzleinsdorferstr. | — | 31 | — | 1 Pferd v. Milchwagen in Draht verwickelt u. gestürzt. Draht stromlos, kein Unfall | 7 Uhr 30 Min. |
| 59 | Favoriten | — | 112 | — | 1 Pferd d. Fiakers 243 leicht verl. (Wachmann 626 intervenierte) | 5 Uhr 30 Min. von 6—8 Uhr unterbr. |
| 62 | Südbahn | — | — | — | — | 5 Uhr 30 Min. von 6—8 Uhr unterbr. |
| 64 | Heugasse | — | 75 | — | Angeblich 2 Pferde verletzt | ab 7 U. 45 M. normal |
| 67 | Fasang.-Ungarg. | Holzmast gebrochen (angefault) Reitlehrinstitut | 54 | — | — | von 7 Uhr 45 Min. bis 9 Uhr nur bis Rennweg, ab 9 Uhr bis Ferdinandsbrücke |
| 83 | Ring—Hauptallee | — | 13 | — | — | fahrplanmässig ab 7 U. Ring abgesperrt |
| A | Ringlinie | — | 69 | — | — | normal eröffnet, ab 7 U. Ring abgesperrt Wiedereröffnet ca. 8 U. |
| E | Bezirkslinie | — | 65 | — | 2 Pferde todt (Eigenth. Fiaker Carl Schweiger, Pressgasse 10) | 10 Uhr 30 Min. |
| F | Rasumofskygasse | — | 10 | — | — | normal |
| G | Nördl. Gürtellinie | Tel.-Säule bei Nordbahn, Mast bei Pissoir, Mast Kreuzung Porzellangasse und Alserbachstrasse | 450 | Cond. Bartuněk leicht verletzt, dienstfähig, Arbeiter Banosch der B. u. B. G. bei Mariahilferschleife durch herabhängenden Tel.-Draht elektr. Schlag erlitten. Arbeitet weiter. | Am Tabor 1 Comfortabler und 2 Landfuhrwerke in herabhängende Telephondrähte verwickelt | 9 Uhr |
| H | Südl. Gürtellinie | — | 64 | Arbeiter Bauer der B. u. B. G. in Wallgasse durch herabhängenden Telephondraht gestreift und zu Boden geworfen. Arbeitet weiter. | 3 Pferde (Eigenth. Hafner, Mendl u. Jongreithmeyer) todt. in Schönbrunnerstrasse 2 Postwagenpferde im Trab gestürzt, weitergefahren. | Wallgasse 7 Uhr. Bis Mariahilferstr. um 8 U. Von 10 Uhr an gestört |
| *a)* Summa auf Linien mit elektr. Betrieb | | | 1822 | 3 Personen leicht verletzt | 5 Pferde todt, 3 Pf. leicht verl. | |
| *b)* Summa auf Linien mit Pferdebetrieb | | | 709 | — | — | |
| Totale: | | | 2031 | 3 Personen leicht verletzt | 5 Pferde todt, 3 Pf. leicht verl. | |

**b) Linien mit Pferde-Betrieb.**

| | Linie | Telephonsäulen gebrochen oder geneigt | Telephondrähte gerissen | Menschen verunglückt | Pferde verunglückt | Betrieb eröffnet |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Kr. Rudolfstrasse-Praterstrasse | — | 32 | — | — | 8 Uhr 30 Min. bis Brigittabrücke |
| 8c | Augartenstrasse | bei Haus Nr. 2 Träger aus der Mauer gerissen | 3 | — | — | normal |
| 17 | Döbling | — | 34 | — | — | normal, keine Störung |
| 18 | Weinhaus | — | 39 | — | — | normal |
| 20 | Kreuzgasse | — | 17 | — | — | „ |
| 23 | Jörgerstr.-Dornbach | — | 63 | — | — | „ |
| 24 | Ottakring | — | 37 | — | — | „ |
| 27 | Josefstädterstrasse | — | — | — | — | „ |
| 29 | Lerchenfeld-Thaliastrasse | — | 45 | — | — | normal eröffnet, von 6—8 Uhr unterbr. |
| 33 | Burggasse | — | 22 | — | — | normal |
| 44 | Mariahilferstrasse | — | 206 | — | — | normal mit kleinen Unterbrechungen |
| 42 | Bellariastrasse | — | — | — | — | „ |
| 49 | Meidling-Winkelmanngasse | — | 125 | — | — | normal |
| 69 | Rennweg | — | 60 | — | — | bis Friedhof 8 Uhr 13 M. sonst normal |
| 74 | St. Marx | — | 18 | — | — | normal mit kleinen Unterbrechungen |
| 76 | Erdberg | — | 8 | — | — | „ |
| *b)* Summa auf Linien mit Pferdebetrieb | | | 709 | | | |

## Ueber Heizung mittelst Elektricität.

Von **Carl Bischoff**, München.

Die Anwendung des elektrischen Stromes zur Heizung erscheint gegenwärtig wegen der relativ grossen Betriebskosten nur in Ausnahmefällen gerechtfertigt.

Die elektrische Heizung ist in nennenswerthem Maasstabe in einigen Städten der nordamerikanischen Staaten zur Aufnahme gelangt; namentlich in solchen industriellen Betrieben, denen Elektricitätswerke mit billiger Wasserkraft und niederem Stromtarif zur Verfügung stehen. Dortselbst sind Heizeinrichtungen für Erwärmung von Räumen mit Hilfe elektrischer Oefen, so beispielsweise für Wohnhäuser besserer Art, Krankenhäuser, Staatsgebäude u. a. vielfach in Aufnahme gekommen.

Im Nachfolgenden möge die Frage behandelt werden, ob bei solchen Beheizungsanlagen, bei welchen die Abgabe von milder und feuchter Wärme verlangt wird und hiebei grössere Betriebskosten nicht gescheut werden (d. i. Warmwasserheizung für Pflanzenhäuser, Wintergärten mit Warmluftpflanzen, dann Treibhäuser für künstliche Zucht der sogenannten Frühfrüchte, wie Weinreben, Pfirsiche, Ananas) die Elektricität gebraucht werden kann und durch welche Weise es möglich wird, den Betrieb praktisch und rationell zu gestalten.

### I.) Die Apparate für Erwärmung von kleineren Flüssigkeitsmengen.

Es erscheint vorerst angebracht, in gedrängter Weise die bisher angewandten Vorrichtungen zur Erwärmung und Warmhaltung kleinerer Flüssigkeitsquantitäten, d. s. die Heiz- und Kochapparate und ähnliche Beheizungsgeräthe, zu besprechen (vergl. Voigt H., Heizen und Kochen mittelst des elektrischen Stromes; Lueger O., Lexikon der gesammten Technik).

Das Princip derselben beruht bekanntlich darauf, dass in dünnen Drähten von hoher Schmelztemperatur, welche aus Platin oder aus Nickel- und Eisenlegierungen bestehen und unter geeigneter Isolation eines Nichtleiters mittelst Klemmen an den zur Wärmeabgabe bestimmten Theil des betreffenden Kochapparates befestigt sind, durch den elektrischen Strom bis etwa 200° C. erhitzt werden und Wärme ausstrahlen.

Solche Ausführungsformen sind z. B. folgende: Der zu erwärmende Theil, vielleicht die Wandung eines kleinen Kupferkessels, wird aussen mit Drahtwindungen belegt, sodann mit Wärmeschutzmasse versehen und letztere zur Verhütung einer Wärmeabgabe nach aussen durch einen Blechmantel verdeckt. Es können aber die Drahtspiralen auch in eine Email- oder Glasurschicht, welche, um das Abspringen bei Eintritt von grossen Temperaturdifferenzen zu vermeiden, von annähernd gleichem Ausdehnungscoëfficient wie der Wärmedraht selbst sein müssen, eingebettet und auf die äussere Gefässwand angeschmolzen werden.

Eine dritte Art besteht darin, dass Platindrähte von sehr geringem Durchmesser um eine Asbestschnur gewickelt werden, wodurch eine gegebene Wärmemenge durch weiteres oder engeres Wickeln auf eine Fläche von irgend welcher Grösse vertheilt werden kann. Bei dieser Anordnung wird die Berührung des auf die Asbestschnur gewickelten Hitzdrahtes durch Einlegen der Schnur sammt ihren Windungen in die rillenförmigen Vertiefungen einer Chamotteplatte und Verdeckung mit Glimmer verhütet; und ferner ist der Wärmedraht, um ihn je nach Bedarf mit der ganzen, halben oder viertel Stromstärke heizen zu können, in Abtheilungen zerlegt und die Abzweigdrähte zu einem Stromwähler mit Contactpunkten geführt.

Auf diese Weise ist eine Reihe der verschiedenartigsten Apparate für Getränke- und Speisenzubereitung, sowie den Haushalt hergestellt worden; auch spricht die weit verbreitete Anwendung derselben für den ökonomischen Effect und die Güte der constructiven Durchbildung.

Die Betriebskosten der elektrischen Heizung sind im Grossen und Ganzen wesentlich höher, als jene durch Flammenheizung mit Gas oder Spiritus.

Man kann unter Zuhilfenahme der Joule'schen Wärmeerzeugungsformel die Stromstärke $i$ berechnen, welche zur Temperatursteigerung von bestimmten Wassermengen erforderlich ist. Bezeichnet man die erzeugte Wärmemenge mit $Q$, die Potentialdifferenz des Heizstromes mit $e$ und die Zeitdauer der Stromeinschaltung mit $t$, so ist $Q = 0{\cdot}24014 \,.\, e \,.\, i \,.\, t$ Grammkalorien; wobei die Constante 0·24014 als Proportionalitätsfactor gilt. Befinden sich nun $g$ Gramm Wasser in einem Gefäss von $g_1$ Gramm Gewicht, wobei die specifische Wärme für das Material des Gefässes mit $c$ bezeichnet ist und wird das Wasser von der Anfangstemperatur $t_1$ bis zur Endtemperatur $t_2$ gebracht, so ist die Wärmemenge $Q$, welche Gefäss und Wasser um $(t_2 - t_1)^0$ erwärmt: $Q = g(t_2 - t_1) + c\,g_1(t_2 - t_1) = (g + c\,g_1)(t_2 - t_1)$. Nimmt man auf die Wärmeabsorption durch das Gefäss momentan keine Rücksicht, so ist zur Wärmesteigerung von 0·24014 *gr* Wasser um 1° C. diejenige Wärmemenge nöthig, welche 1 *W* in der Secunde entwickelt. (Specif. Wärme des Wassers = 1.) Soll $Q$ in *kg* Kal. ausgedrückt werden, so ergibt sich dasselbe zu $Q = 0{\cdot}000240014\, e \,.\, i \,.\, t$, wobei $e \,.\, i$ die Energie in Watt-Secunden darstellt. Beträgt diese 1 *W*-Std., so ist die Wärmemenge $Q \approx 0{\cdot}00024 \,.\, 1 \,.\, 3600 =$ $= 0{\cdot}864$ *kg* Kal.; demnach 1 *kg* Kal. $= \frac{1000}{0{\cdot}864 \,.\, 1} = 1{\cdot}1574 \approx$ $\approx 1{\cdot}16$ *W*-Std. Folglich braucht 1 *l* Wasser von 15° C. bei einer Erwärmungsdauer von 10 Min. = 600 Sec. und bei 110 *V* Spannung der Stromquelle, bis zur Temperatursteigerung auf 100° C. eine Wärmezufuhr von $Q = (100 - 15)\,1000 = 85.000$ *gr* Kal.; die Stromstärke $i = \frac{Q}{0{\cdot}24 \,.\, e \,.\, t} = \frac{85.000}{0{\cdot}24 \,.\, 110 \,.\, 600} = 5{\cdot}365$ Amp.

Der Widerstand des Heizdrahtes berechnet sich als Grösse $w$ aus der Formel $Q = 0{\cdot}24\, i^2 w\, t$, nämlich $w = \frac{85.000}{0{\cdot}24 \,.\, (5{\cdot}365)^2 \,.\, 600} =$ $= 2{\cdot}6$ Ohm.

Da nicht die ganze elektrische Energie zur Umsetzung in Wärme gelangt, so sind die Beheizungskosten bei Annahme eines Kraftstromtarifes von 12 Pf. pro *KW*-Stunde und einem Güteverhältnis des Apparates von 0·8 d. i.

$$\frac{\text{theoret. nöthige Kraft}}{\text{wirkl. verbr. Kraft}}\text{, gleich } \frac{5{\cdot}36 \,.\, 110 \,.\, 12}{1000 \,.\, 6 \,.\, 0{\cdot}8} = 1{\cdot}474 \text{ Pf. pro Liter.}$$

### II. Die Heizvorrichtungen für grössere Wassermengen.

Eine besondere Art des Gebrauches elektrischer Energie besteht in der Anwendung von gezogenen und aus Kupfer gefertigten Schlangenrohren, um welche ein durch diebte Aneinanderreihung von Glas-, Porzellan- oder Emailperlen isolierter Wärmedraht spiralförmig aufgebracht ist und welche in einen Rohrheizkessel eingebaut werden; ebenso können zum Zwecke einer besseren Raumausnützung die Windungen der Schlangenrohre in schraubenartigen Gängen mit regelmässiger Steigung übereinander angeordnet werden. In einem auf solche Weise hergestellten Ofen kann das Wasser durch Stromanschluss erhitzt und den in den Räumen befindlichen Circulationsleitungen, in welche, gleich den Niederdruckheizungen Expansionsgefässe einzuschalten sind, zugeführt werden; alsdann wird das Wasser, nachdem es seine Wärme den Heizkörpern mitgetheilt hat, wieder zum Kessel zurückfliessen. Es entsteht demnach während des Betriebes ein fortwährender Umlauf des Wassers in der ganzen Anlage, welcher durch den Unterschied im Gewichte der Wassermengen und zwar im steigenden und fallenden Theil der Leitungen hervorgerufen wird. Bei einer ohne Gefäll angelegten Rohranlage kann der Wasserumlauf auch durch eine elektromotorisch angetriebene Circulationspumpe erfolgen.

Anordnungen dieser Art, welche man als elektrisch beheizte Dampfkessel bezeichnen könnte, sind namentlich für grössere Stromstärke berechnet und zeigen den gleich guten Wirkungsgrad wie eingangs genannte Apparate. Um auch hier ein Beispiel für die Grösse des Stromverbrauches anzuführen, möge der Energiebedarf berechnet werden, welcher zur Wärmesteigerung von 200 *l* Wasser um 20° C. innerhalb 12 Min. erforderlich ist. Derselbe ergibt (unter Anwendung der vorher abgeleiteten Constanten $c = 1{\cdot}16$ *W*-Std.): $200 \,.\, 20 \,.\, 1{\cdot}16 \,.\, \frac{60}{12} =$ $= 23.200$ *W* während $^1/_5$ Stunde; somit ca. 211 Amp. bei 110 *V*. Die Temperatursteigerung um 20° C. verursacht demnach bei einem wie vorgenannten Elektricitätstarif von 12 Pf. pro Kilowatt-Stunde und einem Wirkungsgrad des Heizofens von 0·8 einen Kostenaufwand pro Liter von $\frac{23.200 \,.\, 12}{200 \,.\, 1000 \,.\, 0{\cdot}8} = 1{\cdot}74$ Pf.

Die Anwendung von Wechselstrom zur Wassererwärmung ist in einer Patentschrift von Kennedy in Vorschlag gebracht worden u. zw. bereits im Anfang der Neunzigerjahre. Die Vorrichtung, welche in der Hauptsache aus einem zur Erzeugung von Inductionswärme angeordneten Wechselstrom-Elektromagnet besteht, ist anscheinend ohne Erfolge geblieben; sie könnte überdies an Lichtanlagen infolge Eintritt von inductiver Belastung wohl nicht ohne weiteres angeschlossen werden. Ferner ist die Heizung durch den elektrischen Lichtbogen, dessen intensive, aber nur auf kleinen Raum beschränkte Hitzwirkung nach einem von W. v. Siemens zuerst ausgesprochenen Vorschlage bekanntlich für den chemisch-technischen Schmelzofen und für Anwendung des elektrischen Schweissverfahrens verwerthet wird, zu erwähnen,

doch sind diese Methoden, gleich wie das von Bernados und Thomson für Schweissung von Werk-, Blech- und Metallstücken praktisch ausgebildete Verfahren wohl kaum geeignet, ein neues Princip für Wassererwärmung abzugeben, ohne Anlage und Betrieb wesentlich zu complicieren. Dasselbe ist auch der Fall bei den für Lichtbogenheizung construierten Oefen, welche die Strahlen durch gerippte und blank gehaltene Metallbleche auffangen und wärmespendend vertheilen. Als eine naheliegende Anwendung elektrischer Heizung mittelst Drahtwiderständen ist beispielsweise in der Industrie der Papierfabrication das Heizen der Trockencylinder, an Stelle von Abdampf, resp. directen Dampf, zu erwähnen; des Weiteren in der Zeugtuchfabrication die Erhitzung der Satinierwalzen des Rollkalanders, an Stelle der bis heute gebräuchlichen Heizung durch Gas, einströmenden Dampf oder Bolzen, welche, wie bei den Plätteisen, der Glühhitze ausgesetzt werden.

### III. Die Erwärmung von grossen Wassermengen.

Bei dem Betrieb einer derartigen Anlage ist zu berücksichtigen, dass die elektrische Energie in proportionaler Weise mit der nothwendigen Kalorienmenge zunimmt und es deshalb als ein Gebot der Oekonomie erscheinen muss, die disponible Strommenge nicht zur gleichzeitigen Wärmesteigerung des Gesammtquantums zu benützen, sondern nur bestimmte Theile desselben jeweils zur Einschaltung zu bringen.

Als Beispiel für eine derartige specielle Anlage kann die Beheizung eines Treibhauses für künstlich gezogene Weinreben, wie solche Anlagen z. B. in Davos-Schweiz (Hr. Fränkel) und in Lofer bei Saalfelden (Herren Schmidtmann) betrieben werden, gelten, wenn die Aufgabe besteht, hiefür eine an sich wohlfeile, aber knapp bemessene Elektricitätsquelle zur Heisswassererbereitung nutzbar zu machen. Der Wärmeverlust an den Rohrleitungen, sowie an den Heizkesseln und am Gebäude sei mit ca 15% und der Nutzeffect der Heizöfen mit 0·9 in Berücksichtigung gezogen; demnach soll das zu erwärmende Wasserquantum 2500 $l$ betragen und die Temperatur desselben von 15° C. auf 80° C. gesteigert werden. Da zur gleichzeitigen Beheizung des Gesammtvolumens innerhalb 1 Stunde eine Energie von $1 \cdot 2500\,(80-15)\,1{\cdot}16 \cdot \frac{60}{60} = 188.500$ $W$-Std., demnach 1713 Amp. bei 110 $V$ nothwendig wären, jedoch von der Dynamoanlage maximal nur 343 Amp. = $^1/_5$ des vorherberechneten Strombetrages entnommen werden können, ist der Betrieb so zu gestalten, dass lediglich $^1/_5$ des Gesammtquantums auf 80° C. gebracht zu werden braucht und nach Erreichung dieser Temperatur durch nacheinander eintretendes Hinzuschalten der restierenden Kaltwassermengen allein die Wärmedifferenz zwischen jeweiliger Mischungstemperatur und beabsichtigter Heiztemperatur aufzubringen ist. Die Erwärmung des Gesammtquantums vertheilt sich somit auf eine Anheizdauer von 5 Stunden und bedingt 5 Betriebsstufen für jeweils 80° C. Endtemperatur; nämlich:

I.) 500 $l$ eingeschaltet, Anfangstemperatur 15° C., Temperatur-Differenz 65° C.

I $a$) Zuschaltung von 500 $l$ von 15° C. Mischungstemperatur der Menge von 1000 $l$: 47·5° C.

II.) 1000 $l$ eingeschaltet. Anfangstemperatur 47·5° C., Temperaturdifferenz 32·5° C.

II $a$.) Zuschaltung von 500 $l$ von 15° C. Mischungstemperatur der Menge von 1500 $l$: 58·3° C.

III.) 1500 $l$ eingeschaltet. Anfangstemperatur 58·3° C., Temperaturdifferenz 21·7° C.

III $a$.) Zuschaltung von 500 $l$ von 15° C. Mischungstemperatur der Menge von 2000 $l$: 63·7° C.

IV.) 2000 $l$ eingeschaltet. Anfangstemperatur 63·7° C.; Temperaturdifferenz 16·3° C.

IV $a$.) Zuschaltung von 500 $l$ von 15° C. Mischungstemperatur der Menge von 2500 $l$: 67° C.

V.) Gesammtmenge eingeschaltet. Anfangstemperatur 67° C., Temperaturdifferenz 13° C.

Für jede Betriebsstufe gemäss I, II, III, IV und V beträgt die Dauer des Heizstromes 1 Stunde; der nach erfolgtem Wärmeausgleich der gemischten Wassermengen benöthigte Kalorienbedarf 32.500 $kg$ Kal., nämlich bei I.) 500 . 65, bei II.) 1000 . 32·5, bei III.) 1500 . 21·6, bei IV.) 2000 . 16·25 und bei V.) 2500 . 13 $kg$ Kal., demnach rund 340 Amp. bei 110 $V$, ein Energiebetrag, welcher ohne Ueberschreitung der für Heizung disponiblen Maschinencapacität in normaler Weise aufgebracht werden kann. Die Einschaltung der durch die Betriebstabelle genannten Theilquantitäten muss dadurch möglich gemacht sein, dass das Röhrensystem dementsprechend mit Absperrungen versehen ist, anderenfalls die ganze Anlage mittelst 5 Heizöfen für je 500 $l$ zu betreiben sein wird.

Der im Capitel III. dieser Arbeit niedergelegte Vorschlag eines getrennt zu führenden Betriebes, bei welchem die Vortheile der Benutzbarkeit von relativ kleinen Maschinenaggregaten und damit eines geringeren Stromverbrauches natürlicherweise nur bei längerer Anheizdauer zu erreichen sind, kann den verhältnismässig langsamen Fortschritten und eng begrenzten Anwendungen, welche bisher auf dem Gebiete der elektrischen Heizung zu verzeichnen sind, wesentliche Dienste leisten, wenn die Aufgabe vorliegt, an Stelle der gebräuchlichen Warmwasseranlage die Einrichtung eines gleichwerthigen Heizsystemes mit Hilfe von billigen Elektricitätsquellen zu treffen, welche die Vortheile einer bequemen Handhabung, eines ungefährlichen und reinlichen Betriebes, sowie des Fortfalles von unangenehmen Nebenwirkungen aufweist.

---

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Ausgeführte und projectirte Anlagen.

#### Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Haida.** (Elektrische Bahn.) Es wird der Bau einer elektrischen Bahn zwischen Hillemühl-Falkenau und Haida geplant. Für diese Gegenden, die im Centrum der dortigen Glasindustrie liegen, wäre eine solche Bahnverbindung sehr vortheilhaft.

**Prag.** (Die elektrische Licht- und Kraftanlage im Neubaue des k. k. Schulbücherverlages in Prag.) Der moderne Neubau dieses Staatsinstitutes ist in allen seinen Theilen mit einer elektrischen Anlage versehen worden, welche von der Prager Niederlassung der Firma Bartelmus, Donát & Co., Brünn, ausgeführt wurde.

Im Seitenhof des Neubaues ist ein geräumiges Maschinenhaus aufgeführt, in welchem zwei Langen-Wolff'sche Gasmotoren und zwei Dynamomaschinen, jede für eine Leistung von 18 *KW*, aufgestellt wurden. Im Bodenraum ist eine Accumulatoren-Batterie mit einer Capacität von 390 Amp.-Std. untergebracht.

Die Wohnräume und ein Theil der Betriebsräume haben Glühlichtbeleuchtung, der Setzer- und der Druckerei-Saal indirecte Bogenlichtbeleuchtung.

Alle Maschinen werden elektrisch angetrieben, namentlich 2 Ventilatoren, 7 Schnellpressen, 1 Calander, 1 Papierschneidmaschine, 1 Circularsäge und 3 Aufzüge.

Ausserdem sind in Verwendung 2 elektrische Kochöfen und 2 elektrische Wärmeapparate zum Vorwärmen der Gusswalzen.

Die Anlage ist seit 1. August 1900 im Betriebe.

**Schlackenwerth.** (Elektrische Bahn von Schlackenwerth nach Platten.) Die Schaffung einer elektrischen Bahn von der Station Schlackenwerth der Buschtěhrader Eisenbahn ab Lichtenstadt und durch das herrliche Sahnthal bis nach Platten resp. Aberthum ist nun seiner Verwirklichung näher gerückt, indem die vom Projectanten Ingenieur Curt Bauer, Wien, an die einzelnen Gemeinden gesandten Projectionsskizzen, Kostenvoranschläge etc. eine sehr günstige Stimmung für diesen Bau hervorgerufen haben. Die Bahn würde von Schlackenwerth über Gfell, Langgrün, Lichtenstadt bis Merkelsgrün parallel der Strasse laufen und erst von Merkelsgrün an, von wo sie eine beträchtliche Steigung zu überwinden hat, sich von der Strasse entfernen, um kurz vor Bärringen dieselbe wieder zu erreichen. Von Bärringen werde eine 0·7 *km* lange Abzweigung nach dem Bahnhofe Bärringen der Karlsbad-Johanngeorgenstädter Bahn und als Verlängerung dieser Abzweigung eine 3·1 *km* lange Seitenlinie nach der Stadt Abertham, dem Hauptsitze der Handschuhfabrication im Erzgebirge, errichtet werden, womit Abertham eine directe Verbindung mit dem Bahnhofe Bärringen der Karlsbad-Johanngeorgenstädter Bahn erhalten würde. Platten würde Endstation der ganzen Linie sein. Die Gesammtkosten für die ganze Strecke von Schlackenwerth bis Platten in der Länge von 26 *km* und einschliesslich der beiden Abzweigungen Bärringen-Bahnhof und Bärringen-Abertham in der Länge von 30 *km* würden sich auf 2,400.000 K belaufen. Von den Tracierungskosten in der Höhe von 24.000 K erbietet sich der Projectant Ingenieur Bauer die Hälfte aus eigenem zu tragen. Die von der elektrischen Bahn berührten Orte würden bei Verwirklichung des Projectes mit elektrischem Lichte und elektrischer Kraft für Kleinbetriebe zu einem sehr niedrigen Preise versehen werden.

### b) *Ungarn.*

**Budapest.** (Administrative Begehung der elektrischen Eisenbahnlinie Kettenbrücke—Rudasbad (rechtes Donauufer) der Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft.) Die Generalversammlung des Municipiums der Haupt- und Residenzstadt Budapest hat den Beschluss gefasst, dass sie die zum Baue der elektrischen Eisenbahnlinie Kettenbrücke—Rudasbad (am rechten Donauufer) erforderlichen städtischen Grundflächen der Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft auf Grund des mit dieser Gesellschaft hinsichtlich der Benützung der städtischen Grundflächen abgeschlossenen Vertrages überlässt. Hierbei hat die Generalversammlung jene Lösung der Frage vor Augen gehalten, dass die neue Linie von der bestehenden elektrischen Bahnlinie Kettenbrücke—O-Buda abzweigend, den Kettenbrückenkopf in einem Tunnel umgehend, über den Schlossgartenquai bis zum Yld-Monument im Niveau geführt, und von hier aus über die Apródgasse laufend auf dem Szarvasplatz in die bestehende Linie „Ofner innerer Ring" eingeschaltet werden soll. Demgegenüber nimmt der hauptstädtische Baurath den Standpunkt ein, dass die neue Linie bis zum Döbrenteyplatz unterirdisch geführt werde. Der ungarische Handelsminister hat hinsichtlich der Tracenführung noch keine Entscheidung getroffen, jedoch auf Grund der für beide Varianten ausgearbeiteten und vorschriftsmässig durchberathenen Detailpläne die administrative Begehung für beide Varianten angeordnet, und dieselbe für den 18. März l. J. anberaumt. *M.*

(Zugsverkehr auf der Budapest—Szentlörinczer elektrischen Vicinalbahn.) Der ungarische Handelsminister hat genehmigt, dass die Züge der Budapest—Szentlörinczer elektrischen Vicinalbahn provisorisch nicht bis zum Endpunkte, sondern nur bis zum Profile 23 + 10 verkehren, weil die letzte Strecke der Bahn über unbewohnte und unverbaute Gründe führt. Zugleich hat der Minister erlaubt, dass bei Profil 21 + 30 eine neue Haltestelle errichtet werde. *M.*

**Debreczén.** (Umstaltung der Debreczener Localbahn auf elektrischen Betrieb.) Die am 3. März l. J. abgehaltene Generalversammlung der Debreczener Localbahn-Actiengesellschaft hat die Umstaltung ihrer, theils auf Pferde-, theils auf Locomotivbetrieb eingerichteten Linien genehmigend ausgesprochen, dass in dem diesbezüglich mit der ungarischen Eisenbahn-Verkehrs-Actiengesellschaft abzuschliessenden Vertrage den Besitzern der alten Actien ein verhältnismässiges Optionsrecht auf die neuen Actien vorbehalten bleibe. *M.*

**Versecz.** (Verlängerung der Concession für die Vorarbeiten der Verseczer elektrischen Eisenbahn.) Der ungarische Handelsminister hat die der Actiengesellschaft für elektrische und communicationelle Unternehmungen für die Vorarbeiten des von der Station Versecz der kön. ung. Staatsbahnen im Intravillan der Stadt Versecz über die Panczovaerstrasse, die Székházgasse, den Franz Josefsplatz, die Városházgasse, die Kudriczerstrasse, den Barossplatz und die Temesvárerstrasse bis zu der städtischen elektrischen Stromerzeugungsanlage führend projectierten elektrischen Eisenbahn ertheilte und bereits zweimal verlängerte Concession auf die Dauer eines weiteren Jahres erstreckt. *M.*

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe. Wien, am 1. März 1901.

20 a. Michaelis Otto, Constructeur in Berlin. — Vorrichtung zum Reinigen von Strassenbahnschienen: Einem stets in derselben Richtung arbeitenden Bagger wird der Schmutz durch entgegengesetzt gerichtete, für das Vorwärts- und Rückwärtsfahren bestimmte Räumschaufeln zugeführt. Beim Aendern der Fahrtrichtung wird der gleiche Drehungssinn des Baggers durch gekreuztes, bezw. ungekreuztes Auflegen des Antriebsriemens bewirkt, und wird die Oeffnung der ausser Thätigkeit kommenden Räumschaufel durch einen Schieber verschlossen. — Angemeldet am 28. Mai 1900.

20 d. Gachet Laurent, Ingenieur in Paris. — Selbstthätige Zugdeckungseinrichtung: Die Strecke ist in einzelne, einander übergreifende Sectionen eingetheilt, an deren Anfangs- und Endpunkten durch ein Zugorgan verbundene, drehbare Hebel angeordnet sind, die mit an den Locomotiven angeordneten, mit Contacten versehenen Auslösevorrichtungen in der Weise zusammenarbeiten, dass auf der Locomotive entweder bloß ein Läutewerk ertönt oder zwei Läutewerke bethätigt werden, je nachdem sich in der Section, in welche die Locomotive eingefahren ist, ein anderer Zug in derselben oder in entgegengesetzter Richtung bewegt. — Angemeldet am 26. October 1900.

21 a. Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Cohärer: Die Elektroden oder deren wirksame Oberfläche werden aus Stahl oder Hartguss verfertigt und auf Hochglanz poliert. Als Metallpulver, das zwischen den Elektroden angeordnet ist, dienen Stahlspäne oder Silberspäne. — Angemeldet am 28. Juli 1900.

— Telephon-Apparat-Fabrik Fr. Welles in Berlin. — Gruppenanrufsignal für Fernsprechvermittlungsämter: Der Anker des in bekannter Weise durch Ankeranzug den Gruppensignalstromkreis schliessenden, mit einer Wickelung von hohem und einer Wickelung von niederem Widerstand versehenen Hauptrelais schliesst beim Ankeranzug gleichzeitig den Strom durch ein mit dem Gruppensignal in einem Ortsstromkreis liegendes Nebenrelais, das hiebei durch Einwirkung auf seinen Anker die beiden Spulen des Hauptrelais parallel schaltet. — Angemeldet am 26. Februar 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 112.409, d. i. vom 28. Februar 1899.

### Mitgetheilt von Ingenieur Victor Monath, WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente.

Classe

1. Pat.-Nr. 3615. Elektromagnetische Erzscheider mit gegeneinander umlaufenden Walzen. — Emil Kreuser, Bergrath und königl. Bergwerksdirector a. D. in Mechernich (Preussen). 1./10. 1900.

21 a. Pat.-Nr. 3570. Ueberwachungssignal für Fernsprech-Vermittlungsämter. — Firma: Telephon-Apparat-Fabrik Fr. Welles in Berlin. 15./11. 1900.

21 f. Pat.-Nr. 3569. Stellwerk für Bühnenregulatoren. — Firma: Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. 1./11. 1900.

„ Pat.-Nr. 3573. Glühlampe mit lösbarem Sockel. — Firma: Glühlampen-Fabrik Gebrüder Pitsch, Berlin. 1./11. 1900.

32 a. Pat.-Nr. 3605. Elektrischer Schmelzofen zur Erzeugung von Glas. — Johann Lühne, Ingenieur in Aachen (Deutschland). 1./11. 1900.

### Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**Anton Pollák, Josef Virág, Vereinigte Elektricitäts-Actien-Gesellschaft in Budapest und Friedrich Silberstein in Wien. — Verfahren zur schnellen Beförderung von Nachrichten. — Classe 21a, Nr. 113.575 vom 19. März 1899.**

Bei dem Verfahren geschieht das Geben der Nachrichten in bekannter Weise selbstthätig mit Hilfe eines gelochten Streifens, und das Empfangen derart, dass die von der Gebestelle ausgehenden Stromimpulse in die Wickelung eines unter dem Einflusse des Stromes rasch wirkenden, die Richtung eines Lichtstrahles beeinflussenden elektromagnetischen Apparates geleitet werden. Der durch diesen Apparat abgelenkte Lichtstrahl wird dann auf photographischem Wege aufgezeichnet. Dieses bekannte Telegraphierverfahren wird nun vereinigt mit einem Verfahren zur Dämpfung der schwingenden Theile des Apparates, die z. B. bei einem Fernhörer aus der einen Spiegel tragenden Membran bestehen können. Das Dämpfungsverfahren besteht darin, dass die Zeitdauer der abgesendeten Stromimpulse oder die Schwingungszahl des elektromagnetischen Apparates derart gewählt wird, dass der Impuls aufhört, sobald der schwingende Theil derjenigen Lage am nächsten ist, in welcher derselbe vor dem Anfange des Impulses war.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Ganz & Comp. Eisengiesserei und Maschinenfabriks-Actiengesellschaft in Budapest.** Der Rechnungsabschluss für das Jahr 1900 weist bei einer Warenauslieferung von circa 34½ Millionen Kronen einen Reingewinn von 1,307.493 K auf, wozu der Gewinnvortrag von 260.647 K tritt. Es wurde beschlossen, der Generalversammlung die Auszahlung einer Dividende von 160 K vorzuschlagen, und wird die Direction ferner beantragen, dass nach Abzug der statutenmässigen Tantième der Direction zur Dotierung des Dividenden-Reservefonds 100.000 K, wodurch sich dieser auf 2 Millionen Kronen erhöht, ferner des Pensionsfonds der Beamten 40.000 K verwendet und ein Rest von 337.391 K auf neue Rechnung vorgetragen werde. Das Gesammtergebnis ist trotz der grösseren Auslieferung geringer als im Vorjahre; dasselbe wurde durch die völlig abgeschriebenen Kosten der Pariser Weltausstellung, sowie durch Verluste bei ausländischen Waggonlieferungen, die im Interesse der Aufrechthaltung der Betriebe in der Waggonfabrik angenommen wurden, ungünstig beeinflusst.

Der Verkehr der **Fiumaner elektrischen Bahn,** welche im Besitze der Commercialbank-Gruppe sich befindet, entwickelt sich in so erfreulicher Weise, dass die Absicht besteht, aus der Ersteren eine selbständige Actiengesellschaft zu bilden. Die Bank erhielt auch für den Kauf dieser Bahn ein sehr günstiges Offert, welches jedoch bisher noch nicht acceptiert wurde.

**Die Grosswardeiner Locomotiv - Strassenbahn - Actiengesellschaft,** welche im Jahre 1882 gegründet wurde und zwar mit einem Capital von 550.000 K, von welchem bereits 70.000 K amortisirt sind, beabsichtigt dieselbe a u f e l e k t r i s c h e n B e t r i e b u m z u g e s t a l t e n. Die Unterhandlungen zu diesem Zwecke werden von der U n g a r i s c h e n E i s e n b a h n - V e r k e h r s b a n k geführt. Die Länge dieser Bahn beträgt 6·5 *km* und läuft die Concession derselben im Jahre 1932 ab. Nunmehr soll auch das Actiencapital auf zwei Millionen Kronen erhöht werden und hat ein Syndicat unter Führung der Ungarischen Eisenbahn-Verkehrsbank bereits diese ganze Emission fix übernommen. Die Bahn wird ferner auf 17 *km* verlängert und die Concessionsdauer auf weitere 28 Jahre, das ist bis 1960, ausgedehnt werden.

**Accumulatoren- und Elektricitäts-Werke Actiengesellschaft vorm. W. A. Boese & Co. in Berlin.** Wir entnehmen dem Berichte des Vorstandes über das am 31. December 1900 zu Ende gegangene Geschäftsjahr der Gesellschaft Folgendes. Das Ergebnis des abgelaufenen Geschäftsjahres gestattet, nach erfolgter Abschreibung von 147.255 Mk. (gegenüber 131.545 Mk. im Vorjahre) und nachdem dem gesetzlichen Reservefonds 36.722 Mk. und dem Specialreservefonds wieder 60.000 Mk. zugeführt worden sind, die Vertheilung einer D i v i d e n d e von 11%, wie in den beiden Vorjahren, vorzuschlagen. Das Grundcapital von 4,500.000 Mk. nimmt im Berichtsjahre zum ersten Mal voll an der Dividende theil. Die Nachfrage für die seit einer langen Reihe von Jahren im In- und Ausland von dem Unternehmen eingeführten transportablen Accumulatoren hielt unverändert an. Wenig überrascht wurde die Gesellschaft von dem in neuerer Zeit bezüglich der Verwendbarkeit von Accumulatoren zur Fortbewegung von Fahrzeugen auf Bahnen oder Strassen an einzelnen Stellen eingetretenen Stimmungswechsel, abgesehen davon, dass T r a c t i o n s b a t t e r i e n bisher nur einen geringen Theil des Umsatzes ausmachten, und die von der Gesellschaft an die Hallesche Strassenbahn und die Berlin-Charlottenburger Strassenbahn in Berlin gelieferten Batterien sich nach wie vor im Betriebe befinden. „Bei sachlicher Erwägung der einschlägigen Verhältnisse" — so führt der Bericht aus — „lag es von vornherein nahe, dass die in Bezug auf die Anwendbarkeit des Accumulators für Fortbewegungszwecke und die Ansprüche, die man an denselben zu stellen berechtigt ist, öfter zu Unrecht vertretenen allzu optimistischen Anschauungen über kurz oder lang theilweise in das ebenso unberechtigte extreme Gegentheil umschlagen mussten, sobald sich in dem einen oder anderen Falle unter besonders ungünstigen Verhältnissen und Beanspruchungen, denen auch der beste Accumulator naturgemäss dauernd nicht gewachsen sein konnte, die gehegten Erwartungen nur theilweise erfüllten. Thatsächlich hat sich der Tractionsaccumulator überall dort, wo die für den Accumulatorenbetrieb nothwendigen Voraussetzungen und bestimmten Verhältnisse vorhanden waren, sowohl in wirthschaftlicher wie betriebstechnischer Hinsicht durchaus bewährt. Wir zweifeln infolge dessen auch nicht daran, dass die gegen die Anwendung desselben hervorgetretene Strömung nur eine vorübergehende ist und einer günstigeren Auffassung Platz machen muss, sobald man sich erst mehr daran gewöhnt haben wird, von der Forderung nicht oder nur theilweise erfüllbarer Ansprüche abzusehen und stets nach wirthschaftlichen und technischen Gesichtspunkten zu prüfen, ob die Anwendung des Accumulatorenbetriebes im einzelnen Falle rationell ist oder nicht". Was die Geschäftslage des den Schwerpunkt der Accumulatorenindustrie bildenden Gebietes der Herstellung und des Vertriebes s t a t i o n ä r e r B a t t e r i e n für Licht- und Kraftzwecke betrifft, so war bei weiterem Anhalten der in den letzten Jahren stetig erfolgten Zunahme der Unterbietungen zu befürchten, dass dieser wichtige Geschäftszweig völlig unrentabel würde. Nach vielfachen Bemühungen ist es gelungen, eine P r e i s c o n v e n t i o n u n t e r d e n m a s s g e b e n d e n F i r m e n herbeizuführen, von welcher eine erspriessliche Wirkung erhofft werden darf. Die e l e k t r i s c h e B e l e u c h t u n g d e r E i s e n b a h n w a g e n hat infolge des Offenbacher Eisenbahnunglücks erhöhtes Interesse gewonnen. Neben dem von der Gesellschaft seit Jahren bei mehreren Tausend Bahnpost- und sonstigen Eisenbahnwagen zur Anwendung gebrachten System der elektrischen Beleuchtung mittels transportabler Accumulatoren findet das englische System Stone, für welches das Unternehmen in Deutschland ausschliessliche Licenzträgerin ist, bereits seit längerer Zeit mehr und mehr Beachtung. Ausser den bei der königlich preussischen Staatseisenbahn-Verwaltung eingestellten zwei Versuchswagen sind einzelne Bahnpostwagen der Reichspostverwaltung und der königlich bayerischen Staatsbahnen mit diesem System eingerichtet worden, während u. a. auf der Kleinbahn Kremmen-Wittstock mehrere mit dieser Einrichtung versehene Züge seit länger als Jahresfrist verkehren; inzwischen ist die Gesellschaft auch mit der Ausrüstung von sechs Zügen für die Strecken Oschersleben-Schöningen und Heudeber-Mattierzoll beauftragt worden. Neben zahlreichen Lieferungen von Accumulatorenbatterien beschäftigte das Unternehmen auch im vergangenen Jahr wieder die Ausführung einer Reihe grösserer elektrischer Licht- und Kraftanlagen. An einzelnen dieser Objecte betheiligte sich die Gesellschaft finanziell und sicherte sich u. a. bei der zu erwartenden Erweiterung der betreffenden Werke die Ausführung der in Betracht kommenden Nachlieferungen. Diese finanziellen Betheiligungen mit 2,015.867 Mk. zu Buche stehend, beziehen sich auf folgende 11 elektrische Centralen: Gollnow, Cammin, Kleinschmalkalden, Strehla, Kandel, Witzenhausen, Mühlberg, Crone, Uffenheim, Linnich, Meppen. Die Unternehmungen waren sämmtlich im abgelaufenen Jahre bis auf eine (Mühlberg) bereits im Betriebe, und ist die Entwickelung der einzelnen Werke eine befriedigende. Der Fabrikationsgewinn stellt sich auf 1,196.049 Mk. (i. V. 985.428 Mk.), der R e i n g e w i n n, nach Vornahme der bereits eingangs erwähnten Abschreibungen auf 750.608 Mk. Die im verflossenen Jahre für die drei Fabriken gemachten Neuaufwendungen vertheilen sich auf Berlin mit 95.957 Mk., Alt-Damm mit 239.207 Mk., München mit 32.864 Mk. Behufs Abstossung der Creditoren und Verstärkung der Betriebsmittel wurde die Ausgabe von 2½ Millionen Mark 4½% bis 1906 unkündbarer und von da ab innerhalb 38 Jahre zu 105% rückzahlbarer Theilschuldverschreibungen beschlossen. Im laufenden Jahre hat die Gesellschaft sämmtliche Actien ihres im vorigen Jahre gegründeten, mit einem Actiencapital von 1·8 Millionen Kronen arbeitenden ö s t e r r e i c h i s c h - u n g a r i s c h e n S c h w e s t e r - U n t e r n e h m e n s, d e r A c c u m u l a t o r e n- u n d E l e k t r i c i t ä t s - W e r k e A c t. - G e s. i n W i e n käuflich erworben. In das neue Geschäftsjahr ist das Unternehmen mit ansehnlichen Aufträgen eingetreten.

**Die Actiengesellschaft für elektrische und Verkehrs-Unternehmungen** (ungarische Trustgesellschaft) hat in Anbetracht dessen, dass ihr ganzes Actiencapital von 10 Millionen Kronen bereits investiert erscheint und auch Passiven in der Höhe von etwa 5 Millionen Kronen vorhanden sind, sowie dass der im verflossenen Jahre erzielte Reingewinn nur zu Abschreibungen verwendet und daher keine Dividende bezahlt werden wird, den Beschluss gefasst, so lange nicht bessere Verhältnisse auf den Marktplätzen eintreten, weiterhin keine neuen Engagements einzugehen.

**Leipziger Elektricitätswerke.** Nach dem Geschäftsberichte über das verflossene Betriebsjahr hat die Entwickelung der Werke wiederum einen stetigen Fortschritt gezeigt. Der Anschlusswerth hat sich von 42.169 *HW* zu Ende des Jahres 1899 auf 50.043 *HW*, also um etwa 18·7% gesteigert. Es waren am 31. December 1900 53.933 Glühlampen von 3—100 *NK*, 1936 Bogenlampen von 1·5—40 *A*, 505 Elektromotoren von 0·05—16 *PS* (zusammen 1229·43 *PS*) und 239 sonstige Anschlüsse für 1—330 *HW* (zusammen 3869·76 *HW*) vorhanden. Hieran participieren 719 Hausanschlüsse und 1054 Consumenten mit 1245 Elektricitätszählern. Der Stromconsum hat dem Vorjahre gegenüber um 16·1% zugenommen, und zwar beziffert sich die an die Consumenten nutzbar abgegebene Energie auf 9,315.430 *HW*-Std. für Licht und 5,509.007 *HW*-Std. für Kraft, zusammen 14,824.437 *HW*-Std.

(excl. des Eigenbedarfs). Die Gesammtlänge des Kabelnetzes beläuft sich z. Z. auf 323.242·58 *m*. Das Bruttoerträgnis, von welchem vertragsmässig $16^{2}/_{3}\%$ an die Stadt Leipzig abzugeben sind, beträgt 749.188 Mk. Die an die Stadt Leipzig demnach bezahlten, bezw. noch zu bezahlenden Abgaben belaufen sich auf 124.865 Mk. Zur Verstärkung der Betriebsmittel beschloss der Aufsichtsrath am 16. Februar v. J. eine mit $4^{1}/_{2}\%$ verzinsliche, vom Jahre 1905 ab zu tilgende Obligations-Anleihe in Höhe von nominell 2 Mill. Mk. aufzunehmen und vorläufig davon $1^{1}/_{2}$ Mill. Mk. zu emittieren. Der eigentliche Bruttogewinn aus dem Pachtverhältnis mit der Firma Siemens & Halske, A.-G., und aus den sonstigen Einnahmen beläuft sich einschl. Vortrag auf 402.436 Mk. Die Gesammtabschreibungen, bezw. Rückstellungen betragen 773.213 Mk., wozu noch der gesetzliche Reservefonds mit 145.565 Mk. tritt, so dass also die Gesammtrücklagen bis Ende 1900 auf 918.778 Mk. sich belaufen. Nach Abzug erwähnter Abschreibungen und Rückstellungen im Betrage von 187.805 Mk. (i. V. 163.922 Mk.), sowie unter Berücksichtigung eines Coursverlustes des Effecten Contos im Betrage von 2248 Mk. (i. V. 18.777 Mk.), ergibt sich ein Reingewinn von 212.294 Mk. (i. V. 198.974 Mk.), der wie folgt vertheilt werden soll: dem gesetzlichen Reservefonds 10.431 Mk., Tantième an Aufsichtsrath, Vorstand und Beamte 26.820 Mk., $5^{3}/_{4}\%$ Dividende auf 3 Mill. Mk. Actiencapital 172.500 Mk. (i. V. $5^{1}/_{4}\%$ gleich 157.500 Mk.).

**Grosse Leipziger Strassenbahn.** Im verflossenen Geschäftsjahre wurden, dem Rechenschaftsbericht zufolge, 44,146.513 Personen befördert, gegen das Vorjahr mehr 2,263.971 Personen gleich 5·4%. Die aus dem Personenverkehr erzielte Einnahme von 4,197.607 Mk. hat diejenige des Jahres 1899 um 208.096 Mk. gleich 5·2% übertroffen. Wie hieraus hervorgeht, sind zwar die Frequenz und die Einnahmen wieder gestiegen, haben jedoch nicht in dem Maasse zugenommen, wie in den Jahren 1898 zu 1899. Diese verhältnismässig geringere Zunahme ist hauptsächlich auf den vom zweiten Halbjahr ab hervorgetretenen nachhaltigen Rückschlag auf weiten Gebieten des wirthschaftlichen Lebens zurückzuführen, dessen Einwirkung infolge der verminderten Arbeitsgelegenheit und geringeren Verdienstes sich auch im öffentlichen Verkehr und der Benutzung der Strassenbahn nachtheilig geltend gemacht hat. Die Betriebsausgaben haben andererseits auch eine merkliche Steigerung erfahren, eine natürliche Folge der durch die erhöhten Betriebsleistungen bedingten Mehreinstellungen von Personal, der Regelung der Löhne, sowie der für die Kohlen und die übrigen Hauptbedarfsartikel eingetretenen Preisaufschläge. Das Verhältnis der Betriebsausgaben zu den Betriebseinnahmen stellt sich auf 60% gegen 57·1% im Jahre 1899. Der abermalige Rückgang der Einnahme vom Wagenkilometer (0·7 Pf.) zeigt, dass die Benutzung der reichlich gebotenen Fahrgelegenheit seitens der Bevölkerung mit den Betriebsleistungen und den Aufwendungen für dieselben nicht gleichen Schritt hält, worauf allerdings im vergangenen Jahre die bereits erwähnte Ungunst der wirthschaftlichen Verhältnisse von wesentlichem Einfluss gewesen ist. So lange dieser Zustand andauert, liegt zu einer Verdichtung des engmaschigen und weit verzweigten Strassenbahnnetzes innerhalb Leipzigs, nach Fertigstellung der bereits concessionierten kurzen Verbindungsstrecken im Westen und Süden, durchaus kein Bedürfnis vor, ebensowenig wie zur Vermehrung der Fahrten auf den bestehenden Linien unter gewöhnlichen Verhältnissen. — Die Gesammteinnahmen betragen einschliesslich 18.255 Mk. Vortrag aus 1899 4,299.768 Mk. (i. V. 4,089.579 Mk.). An elektrischen Zugkosten sind 650.648 Mk. (i. V. 536.194 Mk.) aufgewendet worden. Nach Abzug der Gesammtkosten etc. per 3,388.251 Mk. verbleibt ein Reingewinn von 911.517 Mk. (i. V. 903.191 Mk.), der wie folgt verwendet werden soll: Zum Amortisationsfonds 190.000 Mk. (wie i. V.), Tantièmen und Gratificationen 55.000 Mk. (i. V. 34.936 Mk. an den Aufsichtsrath), zum Beamten-Unterstützungsfonds wieder 20.000 Mk., als 7% Dividende auf 8,000.000 Mk. alte und 2,000.000 Mk. neue Actien (für letztere auf ein halbes Jahr) 630.000 Mk. (i. V. 8% gleich 640.000 Mk.), Vortrag auf neue Rechnung 16.517 Mk. (i. V. 18.255 Mk.). An Geleisenenbauten wurden in 1900 ausgeführt 8041 *m*. Die Betriebslänge der Anlagen betrug am Jahresschlusse 85.973 *m*. Die Zahl der Strassenbahnwagen betrug Ende 1900 385, darunter 256 Motorwagen.

**Stettiner Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft.** Nach dem Rechenschaftsbericht pro 1900 stellt sich die Betriebseinnahme auf 1,042.345 Mk. (i. V. 932.635 Mk.), der Bruttogewinn auf 1,051.394 Mk. (i. V. 939.920 Mk.). Es kommen in Abzug: Allgemeine Unkosten 94.922 Mk., Löhne 15.849 Mk. (i. V. 17.122 Mk.), Kohlen 101.460 Mk. (i. V. 63.898 Mk.), Putz- und Schmiermaterial 7927 Mk. (i. V. 10.090 Mk.), Stromzuführungs-Unterhaltung 11.012 Mk. (i. V. 10.112 Mk.), Zugkosten 338.975 Mk. (i. V. 268.480 Mk.), Bahn-Unterhaltungskosten 63.899 Mk. (i. V. 21.662 Mk.), Obligationen-Zinsen 90.880 Mk. (i. V. 92.000 Mk.), Gratificationen und Tantièmen 17.319 Mk. (i. V. 24.748 Mk.), Abschreibungen 99.050 Mk. (i. V. 160.627 Mk.) und diverse kleinere Ausgaben, wonach als Reingewinn verbleiben 200.608 Mk. (i. V. 178.144 Mk.). Die Actionäre erhalten 6% Dividende gleich 180.000 Mk. (i. V. 6% gleich 162.000 Mk.), die Stadt Stettin als Antheil 7578 Mk. (i. V. 6768 Mk.) und der Aufsichtsrath 3000 Mk. Die Betriebseinnahmen sind im Verhältnis der im Vergleich zum Vorjahre mehr gefahrenen Wagenkilometer gewachsen, und stellte sich die Durchschnitts-Einnahme pro 1 Wagenkilometer auf 28·13 Pf. gegenüber 27·72 Pf. im Vorjahre. Durch die ungewöhnlich hohen Kohlenpreise wurde dagegen der Einkaufspreis für 1 *kg* Kohle im Jahresdurchschnitt von 1·57 Pf. in 1899 auf 2·15 Pf. in 1900 erhöht. Das Bahnnetz am Schlusse des Betriebsjahres betrug 30.059 *m*.

**Westfälische Kleinbahnen Actiengesellschaft in Bochum.** Nach dem Geschäftsbericht galt das am 31. December 1900 abgelaufene Geschäftsjahr im Wesentlichen für das Unternehmen noch als Vorbereitungszeit, und zwar war bis zum Schlusse des Jahres der volle Betrieb noch nicht eröffnet. Die Actionäre sollen daher statutgemäss wie im vorhergehenden Jahre 4% Bauzinsen erhalten, die ebenso wie die Zinsen zu Lasten des Baucontos zu verbuchen sind. Statt der Abschreibungen wurden entsprechende Beträge in den Erneuerungs- und Tilgungsfonds eingestellt. Zu Anfang des Jahres befanden sich sämmtliche Strassenbahn-Unternehmungen der Gesellschaft noch im Entstehungszustand. Am 5. August wurde die Strassenbahn Hagen-Hohenlimburg, deren Betrieb an die A.-G. Elektricitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co., Dresden, verpachtet ist, eröffnet; sie wird binnen kurzem bis zum Marktplatz in Hagen durchgeführt sein. Die Verbindung wird spätestens im September 1901 eröffnet werden und wird von der Hagener Strassenbahn Actien-Gesellschaft ausgeführt. Der Betrieb der 4·8 *km* langen Strassenbahn Paderborn-Neuhaus wurde am 30. August eröffnet. Die Centrale in Neuhaus, welche den elektrischen Strom liefert, erbrachte im Laufe des Jahres durch Abgabe von elektrischem Strom 12.255 Mk. bei 5865 Mk. Betriebskosten. Die Herstellung der Verlängerung der Strecke Paderborn-Neuhaus bis zum Sennelegen ist vom Minister für zulässig erklärt und wird voraussichtlich noch vor Sommer 1901 in Betrieb genommen werden. Die Strassenbahn Letmathe-Iserlohn mit Abzweigung Grüne—Nachrodt wird im März 1901 eröffnet. Die Linie Hohenlimburg-Letmathe ist, nachdem die ministerielle Zulassung ertheilt ist, in Vorbereitung genommen. Am Jahresschlusse waren 10·9 *km* Strassenbahnstrecken im Betrieb, 10·8 *km* im Bau, 4·2 *km* in Bauvorbereitung und etwa 30 *km* in Projectbearbeitung. Der Beschluss der ordentlichen General-Versammlung vom 10. März 1900, das Actiencapital auf 3,000.000 Mk. zu erhöhen, ist in Rücksicht auf die ungünstige Lage des Geldmarktes noch nicht zur Ausführung gebracht. Ein Vergleich der reinen Betriebseinnahmen mit den reinen Betriebsausgaben und den allgemeinen Unkosten ergibt einen Rohbetriebsüberschuss von 23.518 Mk.

## Vereinsnachrichten.

Mittwoch den 27. März l. J. findet im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I. Eschenbachgasse 9, I. Stock, um 7 Uhr abends die

**XIX. ordentliche Generalversammlung**

statt.

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 19. März 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 13. WIEN, 31. März 1901. XIX. Jahrgang.**

***Bemerkungen der Redaction:** Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E., Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

**INHALT:**

Rundschau . . . . . . 149
Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Zugbeleuchtung (Schluss). Von Karl Wallitschek . . . 150
Die elektrischen Betriebseinrichtungen der Manhattan Elevated Railway . . . . . . 154

Kleine Mittheilungen.
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . 156
Patentnachrichten . . . . . . 156
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . 158
Vereinsnachrichten . . . . . . 159

## Rundschau.

Der Charakter der englischen Centralstationen ist ein ziemlich ausgeprägter. Sowohl in den Stromvertheilungssystemen, als auch in den Dampfkesseln, Dampfmaschinen und Dynamomaschinen herrscht eine seltene Einmüthigkeit des Typus. Dies kann man am besten aus einer Zusammenstellung der im vergangenen Jahre errichteten Centralen entnehmen, über welche Summerfield im „Electrician" vom 8. März berichtet.

Von den fünf im Jahre 1900 in London dem Betriebe übergebenen Centralen speist eine ein Gleichstrom-Dreileiternetz, eine Station liefert hochgespannten Wechselstrom, der in ruhenden Transformatoren auf die Gebrauchsspannung herabgesetzt wird, während drei Stationen zwei- und dreiphasigen Strom nach einzelnen Unterstationen vertheilen, wo er durch rotierende Umformer in Gleichstrom umgewandelt wird.

In den Provinzen sind 26 Stationen neu eröffnet worden, welche ohne Ausnahme Gleichstrom von 400—600 *V* zwischen den Aussenleitern des Dreileiternetzes erzeugen. Von diesen Centralen erreichen 13 eine Leistungsfähigkeit bis zu 200 *KW*, 10 bis zu 500 *KW* und nur drei übertreffen diese Grenze.

Derselbe Grundcharakter herrscht in den theils projectierten, theils bereits im Bau begriffenen Centralen vor. Von den elf für London geplanten werden sieben ein Gleichstrom-Dreileiternetz mit 250—550 *V* Spannung zwischen den Aussenleitern speisen, und unter den 50 kleineren Centralen in der Provinz sind 38 nach diesem Systeme projectiert.

Die englische Praxis hält demnach für die beste Lösung der elektrischen Energievertheilung für kleinere Städte das Gleichstrom-Dreileitersystem mit 400—500 *V* zwischen den Aussenleitern und Ausgleichsbatterien in beiden Leitungszweigen, während es für grössere Städte, wie z. B. London, günstiger ist, in einer Centralstation hochgespannten Mehrphasenstrom zu erzeugen und diesen in Unterstationen in Gleichstrom umzuwandeln, welcher zur Speisung von secundären Dreileiternetzen zur Verwendung kommt.

Während in den Londoner Centralstationen fast ausschliesslich Wasserrohrkessel, System Babcock-Wilcox, wegen ihres geringen Raumbedarfes und der raschen Dampferzeugung in Verwendung stehen, ziehen kleinere Stationen Lancashire-Kessel vor; letztere haben den Vorzug der gleichmässigen Dampfentwickelung und der Billigkeit.

Als Antriebsmaschinen dienen für kleinere Generatorsätze verticale, schnelllaufende Dampfmaschinen, u. zw. die einfachwirkenden Willans - Maschinen oder die doppeltwirkenden Bellis-Maschinen. Sehr grosse Generatoren werden von horizontalen Corliss-Maschinen von geringer Tourenzahl angetrieben; nur eine Station wurde mit Parsons Dampfturbinen ausgestattet.

Die Dynamomaschinen werden zumeist mehrpolig ausgeführt und direct mit der Dampfmaschine gekuppelt; kleine Centralen besitzen zweipolige Typen. Die Maschinen haben Gussstahlgestell, runde Polstücke, Nuthenanker, die in Kugellagern laufen, und Kohlenbürsten.

Unter den Wechselstromgeneratoren spielen die einphasigen nur eine untergeordnete Rolle. Zumeist sind, im Gegensatz zur Praxis auf dem Continente, Zweiphasengeneratoren in Verwendung.

Um den starken Strassenbahnverkehr in Boston zu bewältigen, hat die Bahngesellschaft parallel zu der bereits bestehenden, theils im Strassenniveau theils in Tunnels verlaufenden Strassenbahn eine elektrisch betriebene Hochbahn errichtet, welche im Mai dieses Jahres dem Betriebe übergeben werden soll.*) Die ganze Linie besteht aus einer Ringlinie, die im Centrum der Stadt unterirdisch geführt ist; an diese setzt sich nach Norden und Süden je eine im Strassenniveau liegende Linie an, über welche nunmehr die Eisenconstruction der Hochbahn errichtet wird. Der Verkehr ist theils ein Pendelverkehr zwischen den beiden Endstationen dieser Ausläufer, theils von einer Endstation ausgehend über die Ringlinie zum Ausgangspunkt zurück.

Die Hochbahn, welche in starkem Gefälle in die Tunnelstrecke übergeht, soll dem Schnellzugverkehr mit Motorwagenzügen dienen, während der Localverkehr durch die bestehenden Strassenbahn-Motorwagen mit Anhängewagen besorgt werden soll. Auf diese Weise werden durch Schnellzüge die wichtigsten Verkehrscentren der Stadt mit einander verbunden, von welchen aus jedes beliebige Fahrziel durch Umsteigen auf die Motorwagen der langsamer fahrenden Strassenbahn erreicht werden kann.

Die Eisenconstruction besteht theils aus Blechträgern von 1·5 bis 1·8 *m* Höhe, theils aus Gitterträgern; die Träger ruhen auf Säulen aus zwei einander zugekehrten und versteiften **U**-Eisen, welche auf Gusseisen-

*) Street-R.-J., März 1900.

sockeln ruhen, die auf Beton fundiert sind. Die Stromzuführung geschieht durch eine dritte Schiene.

Die Motorwagen sind vierachsig, mit je einem Achsenpaar am Wagenende; sie sind 11·7 *m* lang und 2·6 *m* breit und wiegen 30 *t*. Jeder Wagen besitzt zwei Westinghouse-Motoren von je 150 *PS* mit S p r a g u e-scher Controlleinrichtung. Die grosse Geschwindigkeit der Hochbahnzüge erforderte die Einführung von automatischen Blocksignalen und Sicherheitsvorkehrungen, durch welche die Wagenbremsen beim Befahren eines gesperrten Geleises selbstthätig ausgelöst werden.

Zum Unterschiede von dem grossen New-Yorker Bahnnetz, das nur von einer Centrale aus mit Unterstationen gespeist wird, bestehen in Boston vier voneinander unabhängige Gleichstrom-Centralstationen. In der vierten, erst im Bau begriffenen, kommen zwei verticale Compounddampfmaschinen von je 4000 *PS* zur Aufstellung, welche direct mit mehrpoligen (24 bis 36 Pole) Bahngeneratoren der General Electric Company von 2700 *KW* gekuppelt sind. Es bleibt abzuwarten, welches von beiden Systemen, die Vertheilung von mehreren von einander unabhängigen Gleichstrom-Centralen aus oder von einer einzigen Mehrphasen-Centrale mit Unterstationen, in ökonomischer und betriebstechnischer Hinsicht von Vortheil ist. *G.*

## Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Zugbeleuchtung.

Von **Karl Wallitschek.**

(Fortsetzung und Schluss.)

Die heute zum grössten Theile für Zugsbeleuchtung verwendeten Accumulatoren sind entweder Gitter- oder Masse - Accumulatoren. Bei ersteren bestehen die Platten aus Gittern, welche je nach der Construction weit- oder engmaschig sind, letztere sind Gitter mit sehr weiten Maschen oder bestehen nur aus einem Rahmen. In die Gitter wird eine aus Bleiverbindungen bestehende Paste, die sogenannte active Masse, eingestrichen und haben in beiden Fällen die Gitter nur das Halten der Masse und die Stromleitung zu besorgen. Wir wollen beide Systeme für die nachfolgenden Erläuterungen mit dem Namen G i t t e r - A c c u m u l a t o r e n bezeichnen. Die Contactflächen, das sind die Berührungsflächen der activen Masse mit dem Rahmen, sind bei den Gitter-Accumulatoren verhältnismässig geringe und wird aus diesem Grunde die Masse sehr ungleichmässig beansprucht; die dem Rahmen naheliegenden Massetheilchen werden zu den bei der Ladung und Entladung stattfindenden chemischen Processe mehr herangezogen, wie die in der Mitte liegenden Theile. Hieraus resultiert nothwendigerweise ein ungleichmässiges Arbeiten der Masse, dieselbe dehnt sich ungleichförmig aus, wird an den mehr beanspruchten Stellen weich und fällt aus dem Rahmen heraus, zumindest aber bildet sie einen schlechten Contact mit dem Rahmen, wodurch Uebergangswiderstände und Spannungsverluste entstehen. Eine weitere Folge der Ungleichförmigkeit der Masse ist das Auftreten von Spannungsdifferenzen auf der Platte selbst, wodurch Localströme auf derselben entstehen, welche den Verfall der Platte herbeiführen. Die Stromdichten dürfen bei diesen Accumulatoren eine gewisse Grösse nicht überschreiten, wodurch rasche Ladungen und Entladungen zur Unmöglichkeit werden. Diese Erscheinungen kommen speciell bei Masse-Accumulatoren infolge der wenigen Stromableitungen besonders vor.

Eine Folge dieses Umstandes ist es auch, dass die active Masse der Masse-Accumulatoren sehr schlecht ausgenützt wird. Theoretisch sollten $4^1/_2$ *g* Masse eine Ampèrestunde geben, d. h. es könnten 220 Ampèrestunden mit 1 *kg* Masse theoretisch geleistet werden. Praktisch ist jedoch die Ausnützung der Masse-Accumulatoren eine viel geringere und hängt von verschiedenen Umständen ab; dieselbe ist umso besser, je geringer der Entladestrom ist, weil die Säure infolge dieses Umstandes besser diffundieren, sich besser ausgleichen kann. So beträgt z. B. die Ausnützung der gebräuchlichen Masse-Accumulatoren gegenüber der theoretischen Ziffer nur 36% und dies bei langsamen Entladungen, wie sie bei der Zugbeleuchtung üblich sind, während bei stärkeren Belastungen, wie sie bei stationären Betrieben vorkommen, z. B. bei dreistündiger Entladung, die Ausnützung auf 18% herabsinkt. Obige Nachtheile treten erwiesenermaassen hauptsächlich bei positiven Gitter- oder Masseplatten auf, während eine gute negative Platte den meisten Anforderungen entspricht.

Es galt nun eine neue positive Platte für diesen Zweck zu construieren, wobei man als Regel aufstellen konnte, dass die Ausnützung der Masse umso günstiger sein wird, je dünner dieselbe ist und je kleiner der Weg ist, den die Säure bis zum leitenden Träger zurückzulegen hat.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, ist nun die seit einigen Jahren in Verwendung stehende sogenannte Grossoberflächenplatte construiert. Die neue positive Platte besteht aus reinem Blei ohne eingestrichene Masse, ist also eine sogenannte Plantéplatte und hat infolge ihrer Construction die achtfache Oberfläche einer glatten Platte.

Es ist begreiflich, dass diese Grossoberflächenplatten infolge ihrer achtfachen Oberfläche bei gleicher Stromdichte wie die Gitterplatten, die achtfache Belastung derselben vertragen. Durch einen Schnellformationsprocess wird auf der Bleiplatte eine dünne Schichte Bleisuperoxyd erzeugt, welche die active Masse bildet. Die Oxydschichte hängt mit dem Bleikerne innig zusammen und besitzt eine sehr geringe Stärke, so dass auch bei den grössten Beanspruchungen die Massetheilchen nur in minimalen Partikelchen abfallen können. Infolge dieses Umstandes und der massiven Construction der Platten sind Kurzschlüsse und Plattenkrümmungen so gut wie ausgeschlossen, was grosse Betriebssicherheit mit sich bringt. Es ist hiebei von Interesse, die Thatsache zu erwähnen, dass eine ganz ausserordentlich geringe Menge activer Oxydschicht genügt, um eine verhältnismässig grosse Capacität zu erhalten, wenn diese Schichte nur so angeordnet ist, dass sie möglichst zur Function kommt.

Ein weiterer in die Wagschale fallender Umstand ist der, dass diese Accumulatoren bei gleicher Capacität wie die Gitter-Accumulatoren einen nur 3%-igen Spannungsabfall gegenüber 10% der letzteren besitzen. Dieser Effect wird durch geringeren inneren Widerstand der Elemente hervorgebracht, da die Platten eine viel grössere Berührungsfläche mit der Säure wie die Gitter-Accumulatoren besitzen. Da jedoch bei der Zugbeleuchtung der Strom gewöhnlich in zwei Abschnitten entnommen wird, so reduciert sich infolge des sogenannten Erholens der Accumulatoren der Spannungs-

abfall auf 2%, welche Eigenschaft einen grossen Einfluss auf die Schönheit und Gleichmässigkeit des Lichtes hat.

Infolge der angeführten Umstände kann man die Ladezeit dieser Accumulatoren bis auf zwei Stunden und weniger reducieren, so dass hierdurch die Möglichkeit gegeben ist, die Accumulatoren im Wagen laden zu können, ohne dieselben herausnehmen zu müssen. Bis heute war man gezwungen, infolge der hohen Ladezeit der Accumulatoren, welche 10–20 Stunden betrug, kostspielige Ladestationen zu errichten, in welche die Accumulatoren geschafft werden mussten. Diese Manipulation bedingte viele Arbeitskräfte, weiters wurden die Accumulatoren beim Transporte Beschädigungen ausgesetzt und musste wegen der hohen Ladezeit eine grosse Reserve an Accumulatoren vorhanden sein; weiters wurde die Bedienungsmannschaft beim Ueberschreiten der Geleise Gefahren ausgesetzt. Bei Ausführung der Schnellladung im Zuge werden einfach von der Dynamomaschine zu dem Geleise, auf welchem der Wagen mit den entladenen Accumulatoren steht, Ladeleitungen zu Ladeständern geführt und dort an die Accumulatoren gestöpselt, so dass die Ladung der Accumulatoren in ähnlicher Weise wie die Füllung der Gasbehälter erfolgt. Die Reserven an Accumulatoren, welche heute mindestens 50% des Standes betragen, reduzieren sich hierdurch mindestens auf die Hälfte, die Investitionen der Ladestation werden auf ein geringstes Maass herabgedrückt und kann auch die Bedienungsmannschaft wesentlich reduziert werden.

Da die Grossoberflächen-Accumulatoren sehr solide Construction besitzen und ausserdem der Transport, bei welchem jeder Accumulator leidet, in Wegfall kommt, ist man auch in der Lage, die Versicherung der Accumulatoren, welche heute rund 10% des Accumulatorenbetrages involvierte, zu 5–6% zu übernehmen.

Unter Berücksichtigung dieses Punktes, dann der weit geringeren Reserve, der kleineren Ladestation und der geringeren Verzinsungs- und Amortisationskosten der Anlage, sowie auch der verringerten Bedienungsmannschaft, kann man ohne weiteres annehmen, dass sich die Betriebskosten bei diesem Systeme gegen früher um die Hälfte erniedrigen werden.

Es ist weiter zu berücksichtigen, dass die Grossoberflächen-Accumulatoren infolge ihrer Construction viel leichter Ueberlastungen vertragen wie alle anderen Systeme, dass sie also nicht so sehr an die heiklen Behandlungsvorschriften gebunden sind, weshalb hier die Möglichkeit erscheint, einige Batterien hintereinander zu laden, um so höhere, rationellere Spannung zu verwenden.

Ich erwähne bei diesem Anlasse, dass Accumulatoren ähnlicher Construction schon seit längerer Zeit für Tractionszwecke verwendet werden und sich hierbei bestens bewährten.

Vergleichen wir nun im Hinblick auf die Vorzüge dieses Systems den Dynamoantrieb von der Achse aus.

Als Grundbedingung muss für die Zugbeleuchtung wohl die aufgestellt werden, dass die einzelnen Wagen von einander unabhängig sind, da sonst rasche Zugstheilungen unmöglich werden und bei eventuellem Reissen des Zuges auf der Strecke unter den Passagieren eine Panik ausbrechen könnte, so dass ich also schon im Vorhinein für die Beurtheilung annehme, dass jeder Wagen für sich beleuchtet ist.

Eine weitere Forderung, die jeder Eisenbahner stellt, ist die, dass man mit den Wagen so wenig als möglich zu thun habe und die Manipulationen, wenn man schon welche vornehmen müsse, möglichst einfach seien.

Durch diese denkbar einfachste Handhabung der Accumulatoren bei Schnellladung nähert sich der elektrische Betrieb am meisten dem der Gasbeleuchtung.

Was die öfters ausgesprochene Behauptung betrifft, dass die Systeme des Dynamoantriebes von der Achse aus keine Bedienung benöthigten, so wissen wir alle wohl, dass jede Dynamomaschine Bedienung erfordert; sie muss von Zeit zu Zeit geschmiert, der Collector geschmirgelt, die Bürsten ausgewechselt werden. Dies wird doch erst recht der Fall sein bei einer Dynamomaschine, die nicht nur in der Nacht, sondern auch bei Tag läuft und hierdurch und durch die grossen Tourenschwankungen grosse Abnützung erfährt, nicht zu vergessen der vielen heiklen Apparate, die die Sicherheit des Betriebes wesentlich herabdrücken. Bedienung ist jedenfalls nöthig, und zwar je öfter, desto besser, und wenn man sich schon Zeit für dieselbe nimmt und auch die nöthige Bedienungsmannschaft hierfür hält, ist es doch auf jeden Fall besser, gleich die Ladung im Zuge vorzunehmen.

Die Hauptsache ist jedoch der Accumulator selbst; derselbe muss unter allen Umständen öfter untersucht werden, wenn er nicht frühzeitig zu Grunde gehen soll. Wenn auch die hierbei vorzunehmende Manipulation eine sehr einfache ist, indem sie sich auf das Durchsehen der Zellen und Durchputzen der Platten beschränkt, so wird doch hierzu Zeit benöthigt und gerade diese Arbeit könnte während der Ladung recht gut vorgenommen werden.

Die bei den Systemen des Dynamoantriebes im Zuge zur Verwendung kommenden Accumulatorenbatterien sind natürlich so klein als möglich, da sonst der Vortheil des Systemes überhaupt illusorisch würde, und auch, um so viel als angängig an Gewicht und Preis zu sparen. Nehmen wir nun an, es käme auf der Strecke eine längere Betriebsstörung, vielleicht durch Schneeverwehung oder ähnliche Umstände veranlasst, vor; die kleine Accumulatorenbatterie wird selbstverständlich nur kurze Zeit functionieren und die nöthige Folge ist eine Beunruhigung der Passagiere, das Entstehen einer Panik, die zu vermeiden im Interesse jeder Bahnverwaltung gelegen sein muss. Es ist auch zu berücksichtigen, dass die Belastung der Locomotiven heutzutage eine sehr grosse ist, so dass dieselben vollständig ausgenützt sind und schwerlich für die Dynamos sämmtlicher Wagen Kraft abgeben könnten, und dies speziell im Winter, wo neben dem längeren Bedarfe an Beleuchtung noch die Heizung hinzukommt.

Hauptsächlich dürften jedoch der Einführung dieses Systems, welches sich ja für bestimmte Zwecke ganz gut verwenden lässt, die hohen Kosten im Wege stehen. Nach meinen Informationen betragen die Kosten der elektrischen Einrichtung eines solchen Wagens 5000–8000 K, je nach Art der Ausführung, wobei die Accumulatoren die geringste Rolle spielen. Berücksichtigt man ferner, dass ein grosser Theil der Wagen, welcher jedoch auch mit dieser Einrichtung versehen werden muss, in Reserve steht, also gewissermaassen todtes Capital in sich schliesst, weiters die hierdurch entstehenden Verzinsungs- und Amortisationskosten, so wird man wohl mit der Behauptung nicht fehl gehen,

dass sich diese Systeme für den Grossbetrieb nicht Bahn brechen dürften. Ausgenommen sind natürlich specielle Fälle von Salonwagen, Luxuswagen, durchgehenden Wagen u. s. w.

Auf Grund all dieser Erwägungen komme ich zu dem Schlusse, dass die Zukunft auf dem Gebiete der elektrischen Zugbeleuchtung den Schnelllade-Accumulatoren und der Ladung im Wagen gehören dürfte. Selbstverständlich müsste dieselbe, um rationell zu werden, in grösserem Style durchgeführt werden und müsste man vielleicht eigene Centralen für diesen Zweck schaffen, welche den Strom mit der Spannung erzeugen, welche zur Ladung der Accumulatoren gerade nöthig ist.

Weiters müsste in der Ladecentrale eine stationäre Batterie zur Aufstellung kommen, die gewissermaassen als Puffer wirkt, also bei grossem Strombedarfe die Maschine unterstützt, während sie bei geringerem Strombedarfe geladen wird, so dass die Maschine möglichst gleich und voll belastet bleibt, wobei sie am rationellsten arbeitet.

Die rumänischen Eisenbahnen und die Französische Nordbahn laden ihre Accumulatorenbatterien schon seit einigen Jahren im Wagen. Die Französische Nordbahn richtet 1200 Wagen mit der Ladung im Wagen ein. Die Ungarischen Staatsbahnen, welche dieses System schon seit einigen Jahren ausprobieren, haben mit der Schnellladung derartig gute Erfahrungen gemacht, dass sie beabsichtigen, gänzlich zu derselben überzugehen. Die Aussig—Teplitzer Bahn nimmt seit circa $1^1/_2$ Jahren Versuche mit der Schnellladung im Wagen vor und gelangte zu derartig günstigen Ergebnissen, dass sie jetzt 12 Wagen mit Schnellladung im Wagen zur Einführung bringt. Im Laufe des Frühjahrs werden auch bei der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn Versuche mit der Schnellladung im Zuge vorgenommen und dürfte auch bei Postambulanzwagen diese Einrichtung ausprobiert werden.

Ueber den weiteren Umfang der Einzel-Wagenbeleuchtung ist noch Folgendes zu bemerken: Die erste Bahn, welche ihren Wagenpark mit elektrischer Beleuchtung versah, war die italienische Bahn Novara—Saregno—Sarono, welche jetzt 53 Wagen mit 47 Batterien besitzt. Sodann folgte die Jura—Simplon-Bahn, welche jetzt 633 Wagen, d. i. der grösste Theil des Wagenparkes, mit 1130 Batterien besitzt; dieser Bahn folgten die Central-Bahn, die Gotthard-Bahn, die Emmenthalbahn, die Seethalbahn, die Toggenburger Bahn, die Chemin de fer du Jura-Neuchâtelois, Thuner Seebahn u. s. w.

In O e s t e r r e i c h sind zu nennen: die Kaiser Franz Josefsbahn mit drei Personenwagen, einige Salonwagen der k. k. österreichischen Staatsbahnen, die k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, welche im Jahre 1899 einen Stand von 108 Wagen und ca. 220 Batterien besass (von dieser Bahn gelangten im Laufe vorigen Jahres, wie schon einmal erwähnt, weitere 31 Wagen sammt Accumulatoren zur Bestellung), die k. k. Post am Staatsbahnhofe in Wien mit ca. 6 Wagen, die k. k. Post am Südbahnhofe in Wien mit ca. 20 Wagen, die k. k. Post am Nordwestbahnhofe in Wien mit ca. 19 Wagen, die k. k. Post am Staatsbahnhofe in Prag mit ca. 3 Wagen, die k. k. Post-Direction in Innsbruck mit einigen Postwagen, die priv. Kremsthalbahn mit einigen Personenwagen, die k. k. priv. Eisenbahn Wien—Aspang und Schneebergbahn mit ca. 15 Wagen, das sind zusammen mit dem österreichischen Hofzuge, der Neubestellung der Nordbahn und den bereits erwähnten Wagen nach System D i c k ca. 250 Wagen mit ca. 550 Batterien.

Bezüglich U n g a r n sind anzuführen: die königl. ung. Staatsbahnen mit ca. 260 Wagen mit ca. 642 Batterien (sämmtliche neu zur Bestellung gelangenden Wagen I. und II. Classe erhalten elektrische Einrichtung), die Vereinigten Arad-Csanáder Bahnen mit ca. 70 Wagen, die königl. ung. Post mit ca. 10 Post- und Gepäckswagen, die Budapester Franz Josefs-Untergrundbahn mit ca. 20 Wagen, die Szamosthaler Bahn in Deés mit 1 Salonwagen, die k. k. priv. Südbahn mit 1 Salonwagen. Dies sind zusammen ca. 370 Wagen mit ca. 840 Batterien.

In D e u t s c h l a n d haben die meisten Privatbahnen, u. a. die Dortmund-Gronau-Enscheder-Eisenbahn, die Westfälische Landes-Eisenbahn, die Marienburg-Mlawka-Bahn, die Königsberg-Cranzer-Bahn, die Prignitz-Bahn, die Ost-Preussische Südbahn, Samland-Bahn, Aurich-Wittmund — Leerer-Kreisbahn die elektrische Beleuchtung ihrer Wagen eingeführt. Die deutsche Reichspost hat fast alle ihre Wagen elektrisch beleuchtet, so dass gegenwärtig 1476 Wagen mit 1735 Batterien im Betriebe sind, welche auf 27 Stationen geladen werden. Zur Beleuchtung von Beiwagen der deutschen Reichspost sind 463 kleinere Batterien im Betrieb. Es soll jetzt auch die bayrische Postverwaltung die Einführung der elektrischen Beleuchtung beabsichtigen.

In I t a l i e n ist die Meridional- und die Mittelmeer-Bahn elektrisch beleuchtet.

Hier und in F r a n k r e i c h interessieren sich sämmtliche Eisenbahnverwaltungen für die elektrische Beleuchtung.

Wir finden elektrische Zugbeleuchtung in wachsender Ausdehnung in F i n n l a n d, R u s s l a n d, R u m ä n i e n, S ü d a f r i k a (Dynamomaschine mit Batterie), S ü d a m e r i k a, A e g y p t e n (geschlossene Beleuchtung mit Batterien), J a p a n, N i e d e r l ä n d i s c h-I n d i e n, O s t i n d i e n und in den V e r e i n i g t e n S t a a t e n v o n N o r d a m e r i k a.

Die genaue Zahl der elektrisch beleuchteten Wagen anzugeben, ist mir leider nicht möglich, doch dürfte die Zahl von 8000 Wagen wesentlich überschritten sein.

Es ist noch zu bemerken, dass die gebräuchlichen Betriebsspannungen für Zugbeleuchtungszwecke 12, 16, 20, 24 und 32 *V* betragen, dass die Lichtstärken von 6—16 *NK* schwanken und der Bedarf der Lampen 2—2·5 *W* pro *NK* beträgt.

Aus diesen Darlegungen geht zur Evidenz hervor, dass der elektrischen Zugbeleuchtung bereits allerort die Wege geebnet sind und derselben gewiss die Zukunft gehört.

---

Zur Discussion unter dem Vorsitze des Professors S c h l e n k meldet sich zunächst Regierungrath P r a s c h. Er bemerkt, der Vortragende habe, an das Eisenbahnunglück bei O f f e n b a c h anknüpfend, erklärt, dass dessen furchtbare Folgen dem Brande zuzuschreiben seien, welcher nach dem Zusammenstosse in dem letzten Wagen des Schnellzuges entstanden und durch das dem zertrümmerten Gasbehälter dieses Wagens entströmende Gas verschuldet worden sei, dass aber ein amtlicher Bericht über das Resultat der bezüglichen Erhebungen noch nicht vorliege.

Redner habe nun aus einer im „Neuen Wiener Tagblatt" vom 21. Jänner l. J. enthaltenen Notiz ent-

nommen, dass eine im deutschen Reichstage über diesen Eisenbahnunfall gestellte Interpellation vom preussischen Minister für öffentliche Arbeiten dahin beantwortet wurde, dass die eingeleiteten Erhebungen zu dem Ergebnisse geführt haben, die Oelgasbeleuchtung habe den Brand nicht verschuldet; derselbe sei dadurch entstanden, dass der beim Zusammenstosse aufgewirbelte Staub Feuer gefangen habe. Es sei hier, führt Redner aus, derselbe Vorgang zu constatieren, wie er nach dem Unfalle in Wannsee im Jahre 1890, der von ganz ähnlichen Erscheinungen begleitet war, eingehalten worden ist.

Da nun solche amtliche Enunciationen vermöge ihrer Glaubwürdigkeit der Entwickelung einer guten Sache einen grossen Schaden zufügen können, so sei es Aufgabe der berufenen Fachmänner, bezw. des die Fachinteressen vertretenden Elektrotechnischen Vereines, denselben entgegenzutreten, u. zw. umso mehr, als man in österreichischen amtlichen Kreisen solche von Deutschland ausgehende Aeusserungen für umso richtiger halte, als ja zwischen den beiden Staaten eine gewisse Interessengemeinschaft herrsche.

Redner sei daher der Ansicht, dass der Elektrotechnische Verein ein ‚Communiqué‘ abgeben solle, worin vor der Oeffentlichkeit der Nachweis zu liefern wäre, dass die Behauptung, man sei bis heute nicht imstande, eine verlässliche elektrische Zugbeleuchtung einzurichten, nicht zutreffend ist.

Hierauf meldet sich Ingenieur Dick zum Wort. Er schliesst an die vom Vortragenden gemachte Schlussfolgerung, dass dem „reinen Accumulatoren-Betriebe“ bei der elektrischen Zugbeleuchtung die Zukunft gehöre, mit dem Bemerken an, dass er diese Anschauung nicht theilen könne.

Ingenieur Dick begründet dies zunächst mit einem Vergleiche der Kosten der elektrischen Zugbeleuchtung, die sich aus den einzelnen Betriebsarten ergeben haben.

Redner fand nämlich, dass sich z. B. eine 10-kerzige Lampenbrennstunde bei der „Fettgas-Beleuchtung“ auf 3·00, bei der elektrischen Beleuchtung mit „reinem Accumulatoren-Betriebe“ auf 3·2 und bei einer solchen mit „gemischtem Betriebe“ nur auf 1·45 Heller stelle.

Einen weiteren Punkt, der sehr wichtig und daher zu beachten sei, bilde nach Ansicht des Redners der Umstand, dass beim „reinen Accumulatoren-Betriebe“ eine Batterie pro Wagen in weitaus den meisten Fällen gar nicht genüge, sondern dass zum Zwecke der Auswechslung noch eine zweite Batterie vorhanden sein müsse.

Die Batterien werden zur Speisung der Lampen beansprucht. Es müssen daher die entladenen Batterien aus ihren Wagenbehältern herausgenommen und durch geladene Batterien ersetzt werden. Wird nun vom Standpunkte der Kosten berücksichtigt, dass mit der Errichtung von Ladestationen gespart werden müsse, dass also die entladenen Batterien oft in besonderen Transportwagen in die Ladestation zu senden sind, so sei einzusehen, dass die damit verbundene Arbeit, Bedienung und Wartung nicht gering ist. Nun gehe aber das Bestreben der Eisenbahn-Verwaltungen, ganz abgesehen von einer Reduction der Anlagekosten, dahin, den Betrieb zu vereinfachen und zu erleichtern, da ja die kleinste Erleichterung des Betriebspersonales von grösster Bedeutung ist und jede Vereinfachung eine grössere Betriebssicherheit involviere. Die elektrische Zugbeleuchtung sei kürzlich auch in Berlin zur Sprache gekommen. Da habe Herr Dr. Büttner ganz besonders den „reinen Accumulatoren-Betrieb“ in ein äusserst günstiges Licht gestellt und sei zur Folgerung gelangt, dass dieser Betrieb für die deutschen Bahnen der wirthschaftlichste und daher einzig richtige wäre.

Leider sei niemand anwesend gewesen, der dagegen Einwendungen gemacht haben würde, weshalb Redner solche erheben müsse.

Es sei vom Vortragenden im Weiteren auch gesagt worden, dass beim „gemischten Betriebe“ beständig Sachverständige anwesend sein müssen, weil eine jede Maschine Bedienung und Wartung erfordere, zeitweilig zu schmieren sei, Bürsten ausgewechselt werden müssen und weil solche Maschinen, welche nicht nur zur Nachtzeit, sondern auch tagsüber laufen, im allgemeinen eine grössere Abnützung erfahren.

Dem gegenüber führt Redner aus, dass wohl jeder Maschinen-Ingenieur genau weiss, wie solche Maschinen zu construieren seien, damit deren Bedienung auf das geringste Maass beschränkt bleibe und die Abnützung auf ein Minimum reduciert werden könne. Es habe sich auch thatsächlich bei einem derartigen versuchsweise auf der Linie Wien—St. Pölten eingeführt gewesenen Betriebe, welcher zwei Jahre anstandslos functioniert habe, gezeigt, dass die vom Vortragenden gehegten Befürchtungen unzutreffend seien. Ferner seien zwischen Berlin und Karlsbad Züge mit einer solchen „gemischten Einrichtung“ seit einem halben Jahre im Verkehre, ohne dass Sachverständige mitgeführt werden, und auch dort bewähren sich die Maschinen gut.

In Fachzeitschriften sei auch das Gewicht zwischen der Einrichtung eines D-Wagens für „Mischgasbeleuchtung“ und dem „reinen Accumulatorenbetriebe“ verglichen worden. Der Vortragende habe angeführt, dass das Gewicht der Einrichtung für „Fettgasbeleuchtung“ äquivalent sei jenem einer Einrichtung für „reinen Accumulatorenbetrieb“. Ober-Ingenieur Gerdes gibt das Gewicht für die Gaseinrichtung mit 1200 *kg* an, während das Gewicht beim „gemischten Betriebe“ für einen gleichartigen Wagen nur ca. 600 *kg* betrage. Somit spreche auch dieser Umstand zu Gunsten des „gemischten Betriebes“.

Betreffs der Anlagekosten einer solchen Einrichtung habe der Vortragende erwähnt, dass sich dieselben pro Wagen auf 6—8000 K stellen, wobei jedoch die Accumulatoren die geringste Rolle spielen.

Redner bemerkt darauf, dass dies wohl bei Wagen zutreffen könne, die auch rücksichtlich einer solchen Einrichtung mit allem Luxus eingerichtet sind, sonst aber beziffern sich diese Kosten nur mit 4900 K, und diese dürften im Laufe der Zeit eine wesentliche Reduction erfahren.

Redner erörtert weiter, dass der Vortragende bei der Besprechung der verschiedenen Systeme „gemischten Betriebes“ auf die grossen Verluste in der Dynamomaschine hingewiesen habe. Das treffe allerdings beim Stone'schen Systeme zu, wo der Nutzeffect, wenn die Geschwindigkeit des Zuges eine gewisse Grenze überschreitet, infolge Gleitens des Riemens, wie rechnerisch leicht festzustellen sei, herabsinkt. Denselben Nachtheil weise auch das System Auvert auf. Die Maschinenspannung werde bei demselben durch die Gegenspannung des in den Stromkreis eingeschalteten Serien-Motors herabgedrückt, es ist dann

damit dieselbe Sachlage gegeben, wie beim System von Stone. Beim sogenannten System Vicarino sei ebenfalls keine Vorrichtung getroffen, um ein Ueberladen der Accumulatoren zu verhüten. Es finde somit auch bei diesem System eine grosse Kraftverschwendung statt, welche überschüssige Energie in den Accumulatoren auf Kosten ihrer Lebensdauer zur Gasfabrication umgewandelt werde.

Anders verhalte es sich aber beim System Dick, bei welchem eine selbstthätige Vorrichtung ein Ueberladen der Accumulatoren nicht zulasse. Infolge dieser Anordnung sei auch der Kraftverbrauch der Dynamo ein sehr geringer und daher auch die Beanspruchung der Batterien eine minimale, ihre Dauerhaftigkeit eine grössere.

Redner betont ferner, dass es als ein Hauptvorzug des gemischten Betriebes anzusehen sei, dass bei demselben die Accumulatoren an keine Ladestation gebunden sind. Er schliesst seine Ausführungen mit dem Wunsche, man möge diesem System etwas mehr Aufmerksamkeit widmen, zum Wohle der Reisenden sowohl als auch zur Förderung der einheimischen Industrie.

Der Vortragende erwidert auf die Bemerkung des Regierungsrathes Prasch, dass er ausdrücklich gesagt habe, dass die Oelgasbeleuchtung erst in zweiter Linie das Unglück vergrössert haben dürfte.

Gegenüber den Erörterungen des Ingenieurs Dick bemerkt er, dass die Einwendungen desselben zum grössten Theile durch seinen Vortrag erledigt seien, dass es ihm weiters ganz ferne lag, irgend eines der bewährten Systeme zu begünstigen. Der Vortrag habe lediglich den Zweck gehabt, über den gegenwärtigen Stand der elektrischen Zugbeleuchtung Aufschluss zu geben. Welches System sich dabei in der Zukunft Bahn brechen wird, das wird die Praxis zeigen.

---

## Die elektrischen Betriebseinrichtungen der Manhattan Elevated Railway.*)

Diese Strassenbahn, welche im Vereine mit der Metropolitain Street Railway den grössten Theil des internen Verkehrs von New-York besorgt, wird nach ihrer noch im Laufe dieses Jahres zu gewärtigenden Fertigstellung eine einfache Gleislänge von 120 *km* anfweisen; der maximale Stromverbrauch wird auf 70.000 *A* bei 625 *V* geschätzt. Nach dem zur Ausführung gelangenden Plan geschieht die Stromzuführung durch eine dritte Schiene, welche von sieben Unterstationen mit Gleichstrom von 625 *V* gespeist wird. Die Vertheilung der Energie zu diesen Unterstationen erfolgt von einer, am East-River gelegenen Centralstelle aus mittelst Drehstrom von 11.000 *V*.

Die Centralstation ist für eine maximale Leistung von 100.000 *PS* geplant; doch ist eine Erweiterung auf 150.000 *PS* in Aussicht genommen. Das Gebäude hat eine Länge von 120—125 *m* bei einer Breite von 61 *m* und wird durch eine verticale Scheidewand in zwei Räume, das Kesselhaus und das Maschinenhaus getheilt. In dem ersteren sind 64 horizontale Wasserröhrenkessel System Babcok-Wilcox mit mechanischer Kohlenbeschickung System Roney in vier Reihen (je zwei Reihen nebeneinander in einem Stockwerk) aufgestellt. Im Souterrain befinden sich die Aschengrube und die Speisepumpen; oberhalb der Kessel ist der Kohlenraum, welchem die Kohlen (136 *t* pro Stunde) auf einer über die Strasse in 20 *m* Höhe führenden Brücke von dem am Flussufer gelegenen Kohlenthurm zugeführt werden. Die Abfuhr der Asche erfolgt mittelst kleiner Kippwagen, die von einer elektrisch betriebenen Locomotive befördert werden.

Die Dampfspannung beträgt 14 Atm.; der nöthige Luftzug wird durch vier Schornsteine von 5·2 *m* Innendurchmesser und 82 *m* Höhe hergestellt und zu Zeiten des grössten Bedarfes von 16 Sturtevan-Gebläsen unterstützt; diese werden direct von Wechselstrom-Motoren von 160 Touren pro Minute angetrieben. Das Speisewasser wird von acht einfachwirkenden Triplex-Pumpen, System Gould, geliefert, welche von 500 *V* Gleichstrom-Motoren bethätigt werden.

Im Maschinenhause werden acht Generatorsätze von je 8000 *PS* mittlerer und 10.000 *PS* maximaler Leistungsfähigkeit aufgestellt. Jeder Maschinensatz besteht aus einem Drehstromgenerator, welcher an beiden Seiten von je einer Compound-Dampfmaschine mit vertical angeordnetem Niederdruckcylinder und horizontal liegendem Hochdruckcylinder angetrieben wird.

Die Dimensionen der von der E. P. Allis Company gebauten Dampfmaschinen sind die folgenden:

| | | |
|---|---|---|
| Durchmesser des Hochdruckcylinders | 1·12 | *m* |
| „ „ Niederdruckcylinders | 2·24 | „ |
| Kolbenhub | 1·524 | „ |
| Tourenzahl | 75 | |

Für die Condensationsanlage sind gegenwärtig Einspritzcondensatoren von Worthington geplant, bei deren Construction auf die leichte und billige Umgestaltung in Oberflächencondensatoren Bedacht genommen wurde. Das Speisewasser soll der städtischen Wasserleitung entnommen werden, doch ist durch eine elektrisch bethätigte Pumpenanlage für einen Ersatz durch Flusswasser gesorgt. Ausserdem sind acht grosse Wasserreservoirs für je eine Maschineneinheit angelegt worden, deren Fassungsraum für vierstündigen Betrieb bei maximalem Bedarf ausreicht.

Die Dampfvertheilung ist durch die in acht Sectionen getheilte Dampfleitung so durchgeführt, dass je acht Kessel den für eine Maschine erforderlichen Dampf in ein Dampfreservoir vom 90 *cm* Durchmesser und 7·32 *m* Länge liefern, aus welchem derselbe den beiden Hochdruckcylindern eines Maschinensatzes zugeführt wird. Alle Dampfreservoire sind untereinander verbunden und die Vertheilung so angeordnet, dass der Ersatz einzelner Theile der Rohrleitung oder Reparaturen an derselben nicht die Einstellung des Betriebes erfordern. Zur Montage der Maschinen sind ein Laufkrahn von 45 *t* und zwei kleinere Krähne vorgesehen.

Die Drehstromgeneratoren von der Westinghouse Comp. (Fig. 1) sind für eine normale Leistung von 5000 *KW* bei 11.000 *V* und 25 ∼ bestimmt; doch sollen sie instande sein, während der Stunden der grössten Belastung gegen 7500 *KW* liefern zu können. Innerhalb der feststehenden Armatur ist ein 40 poliges Magnetrad von 9·76 *m* Durchmesser und 170 *t* Gewicht rotierend angeordnet. Die Speichen des Rades werden von Stahlgurten gebildet, die schwalbenschwanzförmig zu beiden Seiten der Nabe in diese eingelassen und hierauf verschraubt werden. In ähnlicher Weise sind sie mit dem äusseren Gurtkranz verbunden, welcher die Polstücke trägt; diese sind aus gegeneinander versetzten Blechscheiben, deren Länge doppelt so gross als die Polbreite ist, zwischen zwei Endscheiben aus Stahl zusammengebaut und mit diesen durch Stahlbolzen verbunden. Der ganze Polkörper wird hierauf mit dem Gurtkranz verbolzt. Lüftungsöffnungen in dem Gurtkranz und zwischen den Polblechen sorgen für eine gute Ventilation der Maschine.

Die Erregerwickelung besteht aus einer Lage hochkantig gewickelten Kupferbandes; die einzelnen Windungen werden erst nach der Aufbringung auf die Polstücke durch eine Isoliermasse von einander isoliert und auf denselben durch Broncekeile gehalten, die zu beiden Seiten des Rades zwischen die Ueberlappungen der Pole und die Erregerspule eingeschoben werden. Diese ununterbrochene metallische Oberfläche des Magnetrades verfolgt gleichzeitig den Zweck, die durch Unregelmässigkeiten in der Rotation auftretenden pendelnden Bewegungen zu dämpfen.

In die fast geschlossenen Nuthen der Armatur werden die vorher gut isolierten Kupferstangen der Bewickelung eingezogen. Je drei Kupferleiter kommen in eine Nuth, von welchen vier zu einer Phase gehören. Die Spulen der drei Phasen sind in Sternschaltung geschaltet, und die Wickelung ist auf dem Umfang der Armatur so vertheilt, dass die Curve der E. M. K. einer Sinus-Curve möglichst nahe kommt. Sowohl die Erreger- als auch die Ankerspulen werden auf ihre Isolation geprüft; die ersteren müssen eine Wechselspannung von 2500 *V* durch eine Minute, die letzteren eine solche von 25.000 *V* durch 30 Minuten aushalten, ohne Schaden an der Isolation zu leiden.

Die Erregung besorgen 200 *KW* Gleichstrom-Generatoren von 200 *V* der Westinghouse Comp., welche direct mit Tandem-Compoundmaschinen gekuppelt sind. Bei inductionsfreier Vollbelastung sind 225 *A* Erregerstrom erforderlich; hiebei hat der Generator einen Wirkungsgrad von 96·5%.

Nach 24stündigem Lauf beträgt die Temperaturerhöhung 35° C., bei 25% Ueberlastung 45° C. Bei inductiver Belastung ($\cos \varphi = 0{\cdot}9$) sind zur Erregung gegen 260 *A* erforderlich. Der Spannungsabfall zwischen Vollast und Leerlauf beträgt 6%.

*) El. World and Eng. 1900, 5. und 12. Jänner.

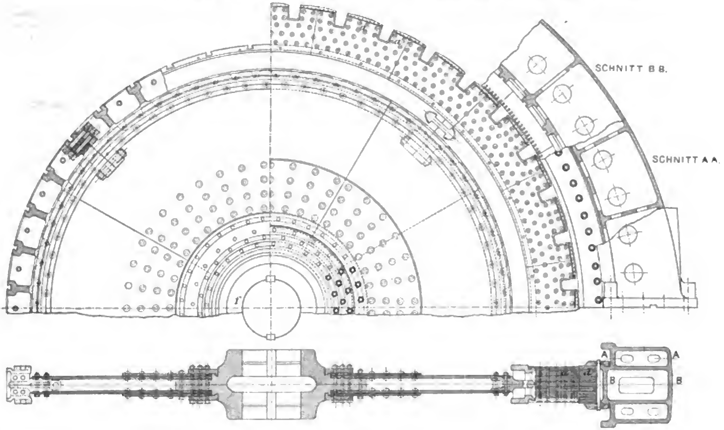



Fig. 1.

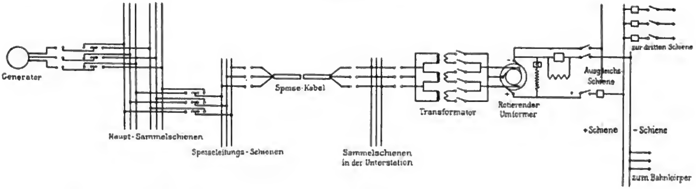



Fig. 2.

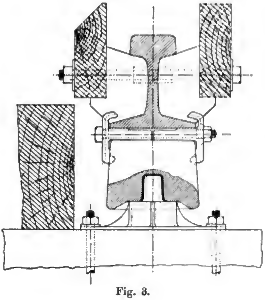


Fig. 3.

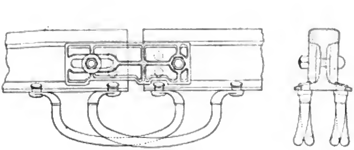


Fig. 4.

Es wird angenommen, dass der Betrieb der Bahn im im Maximum 60.000 *PS*, im Minimum 5000 *PS* und im Mittel 30.000 *PS* erfordern wird.

Die Vertheilung der Energie erfolgt, wie bereits erwähnt, von der Centrale durch unterirdisch verlegte Drehstromkabel zu sieben Unterstationen, in welchen durch ruhende Transformatoren die Spannung von 11.000 *V* auf 390 *V* transformiert wird; an die Secundärklemmen der letzteren sind rotierende Umformer angeschlossen, welche den Drehstrom in Gleichstrom von 625 *V* umwandeln. Dieser wird der dritten Schiene durch ein einaderiges Kabel zugeleitet. In Fig. 2 ist das Schema der Vertheilung dargestellt.

In den Unterstationen sind die rotierenden Umformer in zwei Reihen in der Mitte des Untergeschosses aufgestellt. Die beiden Längswände werden von den Transformatoren, die Querwand vom Schaltbrett eingenommen. Ausserdem ist noch in fünf Unterstationen Raum für eine Accumulatorenbatterie für 3000 *KW*-Std. vorhanden. Je drei Transformatoren, deren primäre und secundäre Wickelung in $\triangle$ geschaltet sind, liefern den Strom für einen Umformer; durch elektrisch angetriebene Gebläse wird kalte Luft durch die Transformatoren durchgeblasen, so dass ihre Temperatur nach 24stündigem Betrieb bei Ueberlastung nur 45° C. beträgt. Der Wirkungsgrad der Transformatoren erreicht 97·75% bei Vollast und 95% bei ein Viertel Belastung.

Die rotierenden Umformer sind für eine normale Leistung von 1500 *KW* bei 250 Touren pro Minute construiert, können jedoch einige Stunden gegen 50% Ueberlastung vertragen. Die 12 Pole des Magnetfeldes haben Compoundwickelung, der Anker ist ein Trommelanker mit Parallelschaltung der Windungen. Durch die Nebenschlusswickelung allein kann die Gleichstromspannung auf 625 *V* gehalten werden; bei normaler Belastung wird der Erregerrheostat eingeschaltet, in welchem Falle die durch die Nebenschlusswickelung allein erzeugte Spannung 575 *V* beträgt; durch die directe Wickelung wird dann die Spannung auf den normalen Werth gehoben. Der Wirkungsgrad der Umformer beträgt 97·75% bei voller Belastung. Der Strom zum Anlassen der Umformer, deren Feld eine Kurzschlusswickelung zur Verhinderung des Pendelns, ähnlich dem Leblanc'schen Amortisseur, enthält, wird von einer Gleichstrommaschine geliefert, die von einem Drehstrommotor angetrieben wird.

Die Schaltapparate in der Centrale und in den Unterstationen werden von der General Electric Comp. nach dem Vorbild der Metropolitain Street Railway*) gebaut. Sowohl zwischen den Generatoren und Sammelschienen, als auch zwischen diesen und den Speisekabeln, ferner auch in entsprechender Verbindung in den Unterstationen sind Ölausschalter angebracht, welche durch Elektromotoren in Verbindung mit starken Federn bethätigt werden. Aehnlich wie in der obenerwähnten Anlage lassen sich diese Ausschalter je nach ihrer Function in zwei Gruppen theilen; die eine Gruppe ist dazu bestimmt, den Generatorstrom abzuschalten, wenn ein Kurzschluss irgendwo in der Leitung auftritt, die andere Gruppe von Ausschaltern unterbricht die Stromleitung, wenn die Energie durch irgend einen Fehler in der Anlage zur Erzeugerstelle zurückfliessen will.

Für die Beleuchtung der Maschinenhäuser und Stationen sind 15.000 Glühlampen und 250 Bogenlampen projectiert, wobei die Einrichtung getroffen ist, dass jede Unterstation zur Erzeugerstelle für die Beleuchtungsanlage wird, welche von der Kraftanlage gänzlich getrennt ist. Zu diesem Zwecke ist in jeder Unterstation ein Drehstrommotor für 400 *V* und 25 ∾ zum Antrieb einer Drehstromdynamo von 2300 *V* und 60 ∾ eingestellt. Durch einige Hundert kleine Transformatoren von 3·2—6·4 *KW* wird die Spannung an der Verbrauchsstelle auf 110 *V* herabgesetzt.

Wie bereits eingangs erwähnt, wird den Wagenmotoren der Strom durch eine dritte, etwas überhöht am Bahnkörper angebrachte Schiene zugeführt. Die Schienenstücke sind 18 *m* lang und wiegen gegen 50 *kg* pro laufenden Meter; ihre elektrische Leitfähigkeit beträgt $^1/_{10}$—$^1/_{12}$ von der des Kupfers.

Bei einer Entfernung von 2 *km* zwischen den Stationen und einer Fahrgeschwindigkeit von 24 *km*/Std., beträgt der Spannungsabfall in der Schiene im Maximum 10%.

Der Aufbau der Stromzuführungsschiene auf dem Bahnkörper ist in Fig. 3 zu ersehen. Auf einem an den Längsschwellen befestigten Gussstück sitzt ein Isolierblock auf, auf welchem die Schiene mit Klammern derart fesgehalten wird, dass ihr genügend Spielraum zur Längsausdehnung geboten ist. Zu beiden Seiten sind in 5—6 *cm* Ueberhöhung zwei Holzlatten zum Schutz gegen zufällige Berührungen angebracht. Nach jedem fünften Schienenstoss (in 90 *m* Abstand) sind dehnbare Schienenverbindungen aus Kupferdraht angeordnet (Fig. 4), und die Stromleitungsschienen der einzelnen Geleise sind stellenweise durch Kupferkabel mit einander verbunden. Die Stromrückleitung geschieht durch die Fahrschienen und durch den Bahnkörper. *G.*

*) Siehe: „Z. f. E." 1900, Seite 326.

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Ausgeführte und projectirte Anlagen.

*Oesterreich.*

**Brüx.** Das Elektricitätswerk wird im Laufe des nächsten Monates den Betrieb aufnehmen und elektrischen Strom für Kraft- und Beleuchtungszwecke vorerst in beschränktem Maasse abgeben. Die Probefahrten auf der elektrischen Kleinbahn Brüx—Oberleutensdorf—Johnsdorf werden ebenfalls im April stattfinden, da im Monate Mai der Bahnverkehr eröffnet werden soll.

**Fohnsdorf.** (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung von Fohnsdorf nach Judenburg.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Gustav Jordan in Wien im Vereine mit Arthur Freiherrn von Löwenthal die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine schmalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung von Fohnsdorf nach Judenburg ertheilt.

**Oberleutensdorf.** (Elektrische Kirchenbeleuchtung.) In der Stadtkirche wird gegenwärtig an der Einrichtung der elektrischen Beleuchtung gearbeitet. Ein grosser Luster mit 36 Glühlampen in der Mitte, zwei kleinere Luster, acht Wandarme mit je drei Flammen und viele kleine Lampen werden anmontiert.

**St. Johann in Tirol.** (Elektricitätswerk.) Ein Consortium dort ansässiger Bürger lässt durch die Vereinigte Elektricitäts-A.-G. in Wien ein Elektricitätswerk errichten. Hiezu wird eine 6 *km* von der Stadt entfernte, bei Kirchdorf gelegene Wasserkraft von 100 *PS* benützt und Hochspannungsdrehstrom von 3000 *V* nach St. Johann geleitet, wo er auf 120 *V* transformiert und für die Orts- und Privatbeleuchtung, sowie für elektrische Kraftübertragung verwendet wird.

**Wien.** (Elektrische Beleuchtung des k. k. Haus-, Hof- und Staats-Archives.) Das k. k. Haus-, Hof- und Staats-Archiv in Wien wird mit elektrischer Beleuchtung versehen und gelangen 1300 Glühlampen à 16 *NK* zur Verwendung.

Entsprechend der Wichtigkeit des Objectes geschieht auch die Verlegung der Leitungen in der sorgfältigsten Weise; so werden u. a. die isolierten Drähte in den zwei Archivsälen, welche wie auch die Schränke ganz aus Eisenconstruction bestehen und allein ca. 900 Glühlampen absorbieren in freiliegenden mit Metall überzogenen Bergmannrohren geführt.

Die zur Beleuchtung des Inneren der Archivschränke bestimmten Handlampen sind, um unnützem Stromverbrauch vorzubeugen, mit automatischen Einschaltevorrichtungen versehen, welche, sobald die Lampe zur Beleuchtung des Schrankinneren in Benützung genommen wird, in Function treten.

Um bei besonderen Vorkommnissen sofort eine allgemeine Beleuchtung zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass, wenn auch sämmtliche Räume durch die in denselben befindlichen Ausschalter ausgeschaltet sind, von der Portierloge aus erforderlichen Falles in allen Stockwerken die Beleuchtung in Function gesetzt werden kann.

Die Ausführung der Installation erfolgt durch die Vereinigte Elektricitäts-Actiengesellschaft in Wien.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe — Wien, am 1. März 1901.

21 a. Veysy Victor, Ingenieur in Paris. — Selbstthätiger Fernsprechschalter für Theilnehmerstationen: Der für das System R. W. Wallace (D. R. P.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Classe

Nr. 95256) bestimmte Apparat enthält eine Stromsendewalze aus Isoliermasse mit zwei Metallringen mit Ansätzen, die bei ihrer Drehung zuerst einen negativen, sodann eine der Gruppenzahl des anzurufenden Theilnehmers entsprechende Zahl von positiven Strömen nach der Centrale sendet; ferner ein von Hand aus der Nummer des anzurufenden Theilnehmers entsprechend einstellbares Zählwerk, das durch ein Federuhrwerk unter dem Einflusse von aus der Centrale kommenden Stromstössen bis auf Null zurückgeschaltet wird, wobei durch Sperrwerke die Einstellung der Zählscheiben unabhängig von dem Rückschaltemechanismus gemacht ist; ferner Ansätze an den Zählscheiben, die durch die Bethätigung von Stromschlussfedern im Momente der Rückkehr des Zählwerkes auf Null einen negativen Strom zur Centrale senden; endlich einen Schalthaken, der beim Einsetzen die Schaltvorrichtungen des Theilnehmers aus der Linienleitung ausschaltet, um dafür dessen Fernsprecher einzuschalten. — Angemeldet am 9. Mai 1899.

21 c. Felten & Guilleaume, Firma in Wien. — Kabel mit sectorförmigen Leitern: Die einzelnen Leiter besitzen sectorförmigen Querschnitt, so dass bei ihrer Vereinigung zu einem Kabel letzteres einen kreisförmigen Querschnitt erhält. — Angemeldet am 18. Juli 1900.

21 e. Arnó Riccardo, Professor in Mailand. — Schaltungsanordnung für Drehfeldmessgeräthe: Die dickdrahtige Spule des Messgeräthes wird in einen Zweig dreier in Sternschaltung miteinander verbundener Wickelungen eingeschaltet; die dünndrahtige Spule liegt zwischen dem Ende dieser oder der zweiten Wickelung und einer entsprechend angeordneten Abzweigstelle auf der dritten Wickelung. — Angemeldet am 4. October 1899.

21 f. Baggett Henry, Instrumentenmacher in Blackheath (England). — Bremsvorrichtung für Bogenlampen: Zwischen zwei, auf einen Flantsch der Schnurscheibe einwirkenden Bremsklötzchen ist eine Feder angeordnet, durch welche ein allmähliges Anpressen und Loslassen der Bremsklötze erzielt wird. — Angemeldet am 3. October 1899.

21 h. Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien als Rechtsnachfolgerin der Firma Siemens & Halske in Wien. — Einrichtung zur Verminderung der Stromschwankungen bei elektrischen Bahnen: In den Motorstromkreis ist ein selbstthätiger Ausschalter angeordnet, welcher einen vom Motorstromkreis unabhängigen Stromkreis, z. B. zur Speisung von Accumulatoren oder Heizwiderständen, ausschaltet, wenn der Motorstrom eine gewisse Stärke überschreitet. — Angemeldet am 28. August 1899 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 109.029, d. i. vom 17. März 1899.

— The Johnson-Lundell Electric Traction Company Limited in London als Rechtsnachfolgerin von Edward Hibberd Johnson in New-York. — Schaltungsweise zur Aenderung der Geschwindigkeit eines oder mehrerer Elektromotoren mit Compound-Feldwickelung: Der Motor besitzt zwei Feldwickelungen, von welchen die eine in bekannter Weise im Nebenschluss-, die andere im Hauptstromkreis liegt und die beide durch Widerstände regulirt werden, ferner zwei Ankerwickelungen, welche in bekannter Weise parallel oder hintereinander geschaltet werden können. Durch passende Schaltung dieser Feld- und Ankerwickelungen wird der Motor bei niedrigen Geschwindigkeiten praktisch zu einem Nebenschlussmotor, bei hohen Geschwindigkeiten praktisch zu einem Hauptstrommotor gemacht. — Angemeldet am 26. Mai 1899.

36 e. Brandt Gustav, Kaufmann in Leipzig. — Erhitzungswiderstand für elektrische Schmelzöfen: Um durch eine möglichst grosse Oberfläche bei gleicher Stromdichte die grösste Wärmewirkung zu erzielen, wird den aus Kohle hergestellten Erhitzungswiderständen für elektrische Schmelzöfen die Form eines langen und dünnen Bandes gegeben, welches eventuell auch gelocht sein kann. — Angemeldet am 19. Mai 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 110.614, d. i. vom 14. Juli 1898.

---

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Wien, am 15. März 1901.

Classe

1\. Krenser Emil, Bergwerksdirector a. D. in Mechernich (Rheinpreussen). — Elektromagnetischer Erzscheider zur gleichzeitigen Trennung verschieden stark magnetischer Stoffe: In dem Fallbereiche verschiedener Zonen des magnetischen Arbeitsfeldes zweier übereinander liegender Pole, von denen der obere einen cylindrischen Rotationspol bildet, sind mehrere Fangflächen angeordnet, zu dem Zwecke, mehrere Stoffe von verschieden magnetischer Erregbarkeit aus einem Gemenge in einem einzigen Arbeitsvorgange trennen zu können. — Angemeldet am 9. Februar 1899.

20 e. Newman Frederick Jacob, Ingenieur, und Ledwinka Josef, Wagenbauer, beide in Chicago (V. St. A.). — Radnabe mit eingebautem Elektromotor: Auf der Wagenachse ist ein zweitheiliges Motorgehäuse aufgeschraubt, welches die Feldmagnete trägt und in welchem der mit besonderer Achse versehene Anker rotiert. Die Umdrehungen dieser Achse werden durch Zahnräder auf einen Zahnkranz übertragen, welcher auf der Innenseite der das Motorgehäuse umschliessenden und um dasselbe frei drehbaren Radnabe angebracht ist, wodurch das Rad Bewegung erhält. Es kann aber auch die Anordnung derart getroffen sein, dass unter Hinweglassung des Motorgehäuses die Feldmagnete direct mit der Nabe verbunden sind und mit dieser umlaufen und der Anker um die verlängerte feste Wagenachse drehbar angeordnet ist. — Angemeldet am 5. December 1899.

21 c. Allgemeine Oesterreichische Elektricitäts-Gesellschaft in Wien. — Isolierte, elektrische Luftleitung mit Vorrichtung gegen die Anziehung des Staubes: Auf, in oder unter der äusseren Umhüllung der Leitung ist zwecks Ableitung der die Isolationsschichte durchdringenden Elektricität und zur Verhinderung des Staubansatzes ein nicht isolierter, längs der Leitung in weit von einander abstehenden Windungen um dieselbe verlaufender Metalldraht angebracht, welcher mit einer Erdleitung verbunden ist. — Angemeldet am 19. Juni 1900.

— Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Blitzschutzvorrichtung: Die Kohlenelektroden sind von halbkreisförmigem Querschnitt, so dass sie in ihrer Vereinigung, welche unter Zwischenlegung eines Glimmerplättchens geschieht, sich zur Walzenform ergänzen. Der Gegenstand der Erfindung besteht darin, dass die Zuleitungen an ihrem unteren Theil abgeflacht und der Oberfläche der Elektroden angepasst sind, so dass sie den Durchmesser des Ganzen nur wenig vergrössern. Die Vereinigung sämmtlicher Theile geschieht durch eine Metallbandage, welche über eine Asbestlage gelegt ist. — Angemeldet am 10. Mai 1900.

21 d. Lamme Benjamin Garver, Elektriker in Pittsburgh (V. St. A.). — Kurzschlusswickelung auf Dynamomaschinenankern zur Ausgleichung magnetischer Strömungen: Ausser der Hauptwickelung besitzt der Anker der Dynamomaschine noch zwei in sich geschlossene Ausgleichswickelungen, welche aus Kupferleitern bestehen, die an gleichweit entfernten Stellen in Nuthen des Ankers eingelegt und an den beiden Stirnflächen desselben durch kupferne Ringe mechanisch und elektrisch miteinander verbunden werden. In diesen Wickelungen werden voreilende oder zurückbleibende Ströme erzeugt, welche die magnetische Strömung ausgleichen und mechanische und magnetische Störungen im Anker verhindern sollen. — Angemeldet am 29. Jänner 1900.

— P. Ringsdorff, Firma in Essen. — Dynamobürste aus Lametta: Die Dynamobürste ist aus dünnen, plattgewalzten Metallbändchen, der sog. Lametta, hergestellt, welche entweder für sich allein durch Flechten oder Pressen in die gewünschte Form gebracht, oder in Verbindung mit dünnen Metallblechen oder Kohle oder sonstigem für Bürsten gebräuchlichem Material verwendet werden. — Angemeldet am 21. Juni 1900.

21 e. Gans & Goldschmidt, Firma in Berlin. — Ampèremeter als Bleisicherungsstöpsel: Die strommessende Spule ist an einem Lampen- oder Bleisicherungs-Sockel angebracht und kann in eine Fassung für Bleisicherungen eingeschraubt werden. Das eine Ende der Spule ist mit einer Metallhülse, das andere mit einem Contactstück verbunden; an Hülse und Contactstück können die beiden Pole der Stromleitung angeschlossen werden. Zwischen Spulenende und Contactstück wird ein Bleistreifen als Schmelzsicherung eingeschaltet. — Angemeldet am 12. Juni 1900.

Classe

21 e. Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Elektrischer Ferntourenanzeiger: Der Apparat besteht aus einer kleinen übererregten Dynamomaschine, deren Anker durch einen Riemen oder Seil von jener Welle angetrieben wird, deren Tourenzahl zu messen ist. Der Ankerstrom, der sich infolge der starken Felderregung, proportional der Tourenzahl ändert, gelangt zu einem Messgeräth nach Art eines Voltmeters mit nach Tourenzahlen empirisch geaichter Scala. Auf der Achse der kleinen Dynamomaschine ist ein selbstthätiger Umschalter angeordnet, der bei geänderter Drehungsrichtung den Erregerstrom der Feldmagnete umschaltet, so dass der Zeiger des Voltmeters immer nach derselben Seite ausschlägt. — Angemeldet am 20. Jänner 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 112.425, d. i. vom 24. Jänner 1898.

— Union, Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Wechselstromarbeitsmesser: Zu beiden Seiten der mit den Haupt- und Nebenstromwickelungen versehenen Eisenkerne ist für den magnetischen Rückschluss aus massivem Eisen oder aus Bündeln von Eisendrähten ein U-förmig gestalteter, in einer Hülse drehbarer Anker angeordnet; nachdem der Anker durch Verdrehen in die richtige Lage gebracht ist, kann er in der Hülse eingeklemmt und festgelöthet werden. — Angemeldet am 18. Juni 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 115.534, d. i. vom 14. October 1899.

21 f. Mytteis Eugen, Kaufmann in Wien, als Rechtsnachfolger des Käsbauer Paul, Elektrikers in Wien, Haberfellner Michael, Privat in Wien, und Lenk Oskar, Kaufmann in Oedenburg. — Klemmvorrichtung für Bogenlampen: Die Klemmbacken bilden mit dem Solenoidkern ein einfaches Gelenk, derart, dass bei Aufwärtsbewegung des Solenoidkernes die Klemmbacken durch ihr Eigengewicht der zu regulierenden Kohle sich nähern und letztere klemmen, während bei Abwärtsbewegung des Kernes durch eine Anschlagfläche die entgegengesetzte Bewegung der Klemmbacken bewirkt wird. — Angemeldet am 6. April 1900.

— Sinding-Larsen Alf—, Elektrotechniker in Fredriksvärn (Norwegen). — Elektrische Glühlampe: In dem Glasbehälter wird eine den Leuchtfaden umgebende Hochdruckatmosphäre dadurch erzeugt, dass ein in den Glasbehälter eingeschlossener fester oder flüssiger Körper (Quecksilber) durch die Wärmewirkung der Lampe zum Verdampfen gebracht wird. — Angemeldet am 2. October 1899.

21 g. Varley Richard, Elektrotechniker in New-Jersey (V. St. A.). — Verfahren zur Herstellung von Elektromagnetspulen: Der Draht wird auf eine Hülse aus paraffiniertem Papier aufgewickelt, welche über eine geschlitzte, schwach conisch zulaufende Metallröhre aufgeschoben wird, wobei letztere durch eine im Innern der Röhre längs einer Schraubenspindel verschiebbaren Mutter ausgedehnt wird, zum Zwecke, die innerste Drahtlage der Spule in innige Verbindung mit der Papierhülse zu bringen. — Angemeldet am 16. April 1900.

## Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**Johannes Kowsky in Berlin. — Elektromagnetischer Weichenstellapparat. — Classe 20 l, Nr 113.500 vom 1. September 1898.**

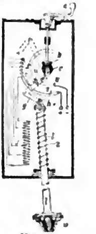


Fig. 1.

Durch Drehen einer Kurbel *a* wird mit Hilfe der Kegelräder *b* und *c* ein auf der Achse des letzteren Rades sitzender Arm *e* gehoben oder gesenkt. Dieser ist starr mit zwei nebeneinander angeordneten, von einander isolierten Winkelhebeln *g* verbunden, welche ebenfalls isoliert an eine Röhre *l* angelenkt sind. Die Winkelhebel *g* schleifen mit Federn *v* und *w* über zwei bogenförmige Stromschlusstücke *u* und *t*, welche mit den Polen + und — der Stromquelle verbunden sind, und führen einem am Ende der Röhre *l* angeordneten Glockenmagneten *m*, welcher zum Umstellen der Weiche dient, mittelst durch das Innere der Röhre geführter isolierter Leitungen den Strom zu. Befindet sich der Apparat in der Ruhelage, so wird die Röhre durch Feder *z* in das Gehäuse hineingezogen, und die Winkelhebel *g* befinden sich hierbei in der punktiert gezeichneten Stellung. Um nun ein allmähliches Einschalten des Stromes bewirken zu können, sind in den Bereich der Schleiffeder *v* noch die Stromschlussknöpfe *x* eines Anlasswiderstandes derart eingeschaltet, dass diese beim Drehen der Kurbel erst berührt werden müssen, ehe der volle Strom eingeschaltet wird. Sämmtliche Theile der Weichenstellvorrichtung sind hierbei gegen schädliche Einflüsse von aussen her durch Abdichtungen geschützt.

An Stelle der Handkurbel kann hierbei auch ein Elektromotor als Antriebskraft verwendet werden, welcher mittelst eines Druckknopfes eingeschaltet wird. (Fig. 1.)

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

### Lieferungs- und Offertausschreibungen.

**Madrid.** Laut „Gaceta de Madrid" vom 12. März l. J. ist eine Offertverhandlung auf den 22. April 1901 anberaumt, betreffend: Errichtung und Ausbeutung eines Telephonnetzes in Palencia. Offerten (auf spanischem Stempelpapier) sind bis spätestens 22. April d. J. an „Registro de la Dirección General de Correos y Telégrafos" in Madrid oder an das „Gobierno Civil de la Provincia de Palencia" in Palencia zu richten. Die baar oder in öffentlichen spanischen Papieren zu leistende Caution beträgt 1000 Pesetas. Die Concession wird auf höchstens 20 Jahren bewilligt. Der Concessionär hat 10% der Einnahmen an den Staat abzuführen. Als Licitationsgrundlage dient das von Don Gregorio Valiente Correos verfasste Project.

Ein die näheren Details dieser Offertausschreibung enthaltender Zeitungsausschnitt aus dem Madrider Amtsblatt erliegt im Bureau der Wiener Handels- und Gewerbekammer.

**Allgemeine Oesterreichische Elektricitäts-Gesellschaft in Wien.** Die (10.) ordentliche Generalversammlung dieser Gesellschaft wurde am 23. v. M. unter Vorsitz des Vicepräsidenten Adolph Klein abgehalten. Nach dem vom Director Alexius Kern pro 1900 erstatteten Berichte war die Entwickelung des Unternehmens im abgelaufenen Jahre eine befriedigende. Der Bericht gedenkt weiters einer Vermehrung der Maschinen in der Centrale Leopoldstadt durch die Bau- und Betriebsgesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien, welche unter eintretenden Bedingungen in den Besitz der Gesellschaft übergehen sollen. Das Kabelnetz der Gesellschaft wurde im letzten Jahre von 120.743 auf 122.123 *m* Tracenlänge ausgedehnt. An dasselbe waren mit Ablauf des Jahres 1900 bei einer Anzahl von 5958 Abnehmern 130.304 Glühlampen, 3534 Bogenlampen und 1519 Motore, letztere für eine Gesammtleistung von 12.229 *PS*, angeschlossen. Der Gesammtstrombedarf aller dieser Anschlüsse beträgt 201.577 *HW* und ist einem Anschlusse von 403.154 Rechnungslampen (à 16 Kerzen und 50 *W*) gleichwerthig. Gegenüber dem Vorjahre ist der Gesammtstrombedarf um 51.122 *HW* = 102.244 Rechnungslampen gestiegen. Die Zahl der abgegebenen Hektowattstunden beläuft sich auf 98,594.614 gegen 72,301.039 im Vorjahre. Die Stromeinnahmen betrugen 3,826.599 K, was eine Steigerung um 571.206 K gegen das Jahr 1899 bedeutet. Die Gesammtmenge der gesellschaftlichen Reserven beträgt 4·805 Millionen Kronen, das ist mehr als 26% des Actiencapitals. Die auf Grund des Beschlusses der ausserordentlichen Generalversammlung vom 1. Juli 1899 ausgegebenen 5000 Stück Actien wurden im abgelaufenen Geschäftsjahre den Actionären angeboten und zur Gänze bezogen. Das Gewinn- und Verlust-Conto des Jahres 1900 weist einschliesslich des Gewinnvortrages aus dem Vorjahre ein Gewinnsaldo von 1,326.317 K aus. Hievon beantragt der Verwaltungsrath nach den statutarischen Dotierungen an die Actionäre 28 K per Actie als Dividende pro 1900 zur Vertheilung zu bringen, d. i. auf 45.000 Actien 1,260.000 K, und den Rest von 14.071 K auf neue Rechnung vorzutragen. Der Antrag wurde einstimmig angenommen, und es gelangt der Coupon vom 26. d. M. ab zur Einlösung. In den Verwaltungsrath wurde Herr Adolph Klein wiedergewählt.

**Mährisch-Ostrauer Elektricitäts-Actiengesellschaft.** Der Verwaltungsrath der Mährisch-Ostrauer Elektricitäts-Actiengesellschaft wird der am 4. April stattfindenden Generalversammlung

eine Erhöhung des Actiencapitales um 500.000 K auf 3.000.000 K vorschlagen. Die Gesellschaft wurde im Jahre 1900 von der A.-G. Ganz & Comp. in Budapest gegründet und hielt am 16. Juli v. J. ihre constituierende Generalversammlung ab. Das Actiencapital betrug 2,500.000 K, eingetheilt in 12.500 Actien zu 200 K.

**Elektrotechnische Fabrik Rheydt Max Schorch & Co. Act.-Ges.** Die Gesellschaft darf auf ihr erstes, am 31. December beendetes Geschäftsjahr mit Befriedigung zurückblicken. Nach reichlichen Abschreibungen, Bildung eines zweiten Reservefonds und eines ansehnlichen Vortrages auf neue Rechnung wird aus dem Reingewinn von 163.830 Mk. eine Dividende von 8% in Vorschlag gebracht. Im Laufe des Geschäftsjahres wurden drei Zweigbureaux errichtet, u. zw. in Düsseldorf, Dortmund und St. Johann. Ferner wurde eine Centrale zur Abgabe von Licht und Kraft in Burg a. d. Wupper in Angriff genommen. Die in Kastel b. Mainz gelegene Centrale wirft wie seit Jahren eine gute Rente ab und dürfte sich dieselbe noch steigern. Die für die Stadt Rheydt gelieferte Centralstation für Abgabe von Kraft-, Licht- und Bahnbetrieb, sowie jene von Saarburg und Gescher i. W. sind in vollem Betriebe.

**Leipziger Elektrische Strassenbahn.** Das Geschäftsjahr 1900 hat ohne nennenswerthe Erweiterung des Netzes eine beträchtliche Steigerung des Verkehres aufzuweisen. Die Zahl der beförderten Personen ist von 17·7 auf 19·1 Millionen und die Betriebseinnahme von 1,563.500 Mk. auf 1,679.200 Mk. gestiegen. Der Betrieb hat sich im Berichtsjahre glatt abgewickelt, irgend welche nennenswerthen Störungen sind nicht zu verzeichnen. Die an die Stadt Leipzig zu zahlende vertragsmässige Abgabe von 2% der Bruttoeinnahme kommt zum ersten Mal für das volle Betriebsjahr zur Verrechnung; ferner sind zu Gunsten der Stadtgemeinde aus Anlass des Baues und Betriebes der Strassenbahn für Neuherstellung, Unterhaltung und Reinigung der innerhalb des Stadtgebietes benutzten Strassen, sowie an besonderen Abgaben im laufenden Jahre 1,096.897 Mk. von der Gesellschaft aufgewendet worden. Bei Fertigstellung des Berichtes verfügte die Gesellschaft über 130 Motorwagen mit je 2 Motoren, 30 offene und 20 geschlossene Anhängewagen, sowie eine Anzahl Geräthewagen. Die in den Anlagen investierten Capitalien belaufen sich Ende 1900 auf rot. 10,950.000 Mk., denen an Actiencapital, Schuldverschreibungen, sowie Reserven rot. 10,680.000 Mk. gegenüberstehen. Von dem mit 413.009 Mk. ausgewiesenen Gewinn wird beantragt dem Erneuerungsfondsconto 150.000 Mk., dem Tilgungsfondsconto 31.000 Mk. und einem neu zu bildenden Schuldverschreibungen-Tilgungsfondsconto 25.000 Mk., zusammen 206.000 Mk. als Rücklagen zu überweisen. Von den alsdann verbleibenden 207.009 Mk. sind 5% mit 10.223 Mk. in den Reservefonds zu legen und 6000 Mk. für den Aufsichtsrath einzustellen. Von dem sich dann ergebenden Reste von 190.786 Mk. sollen 187.500 Mk. als 3%-ige Dividende auf das Actiencapital von 6,250.000 Mk. vertheilt und 3286 Mk. auf neue Rechnung vorgetragen werden.

**Deutsch-Ueberseeische Elektricitäts-Gesellschaft.** Die Gesellschaft, welche bekanntlich ein Elektricitäts-Werk in Buenos-Aires betreibt, hat sich nunmehr mit der Compagnie Générale d'Electricité de la Ville de Buenos-Aires in Paris, welche gleichfalls ein Elektricitäts-Werk in Buenos-Aires besitzt, dergestalt vereinigt, dass sie die gesammten Activa dieser letzteren Gesellschaft mit Wirkung vom 30. Juni 1900 ab zum Buchwerthe übernimmt und zu diesem Behufe ihr Actiencapital um 6,000.000 Mk. erhöht. Von dem dann 16,000.000 Mk. betragenden Actiencapital der D. U. E. G. werden der Compagnie Générale, welche in Liquidation tritt, 8,000.000 Mk. überlassen, während der Rest des Kaufpreises bis auf Weiteres als Buchschuld stehen bleibt. Die beiden Gruppen versprechen sich von dieser Verschmelzung ihrer Interessen erhebliche Vortheile, da dadurch eine Verminderung der Concurrenz, Ersparnisse in der Verwaltung, sowie eine den Betrieb fördernde Ergänzung beider Anlagen erreicht wird, von welchen diejenige der D. U. E. G. für Gleichstrom, diejenige der Compagnie Générale für Wechselstrom eingerichtet ist. Die Fusion der beiden Gruppen auf Basis der Deutschen Organisation ist umso natürlicher, als die beiden Centralstationen in Buenos-Aires von Deutschen Werken errichtet worden sind, nämlich die Centrale der Compagnie Générale von der Union E.-G., welche auch mit ihren Freunden die Majorität der Actien der Französischen Gesellschaft besass, und die Centrale der D. U. E. G. von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft.

**Die Elektricitäts-Actien-Gesellschaft Lahmeyer** errichtet unter der Firma Lahmeyer Electricits-Company in London eine Gesellschaft mit 100.000 Pf. St. Actiencapital, in deren Aufsichtsrath Baron Erlanger junior und Baron Georg Reuter eintreten.

## Vereinsnachrichten.

### Chronik des Vereines.

6. Februar. — Vereinsversammlung. Vorsitzender, Vicepräsident Baurath Koestler eröffnet die Sitzung mit dem Bemerken, dass über vielseitigen Wunsch ein Discussionsabend anberaumt worden sei; geschäftliche Mittheilungen liegen keine vor.

Regierungsrath Prasch meldet sich zum Worte und urgiert die Verlesung eines von ihm an das Präsidium des Elektrotechnischen Vereines gerichteten, die elektrische Zugbeleuchtung betreffenden Antrages.

Baurath Koestler erwidert, dass ihm darüber nichts bekannt sei. Controlor Krejsa klärt den Sachverhalt auf; der gedachte Antrag wird vom Schriftführer, Oberinspector Bechtold, in der nächsten Ausschusssitzung der Behandlung zugeführt werden.

Regierungsrath Prasch wiederholt hierauf in Kürze seine in der Discussion zum Vortrage des Ingenieur Wallitschek am 23. Jänner l. J. gemachten*), in dem an das Präsidium gerichteten Schreiben enthaltenen Ausführungen; dieselben gipfeln in dem Antrage, ein Comité aus drei mit dem Gegenstande vertrauten Mitgliedern des Vereines zu wählen, das einen Bericht auszuarbeiten hätte, in dem die über die elektrische Zugbeleuchtung abgegebene Aeusserung des preussischen Ministers für öffentliche Arbeiten zu widerlegen wäre. Dieser Bericht ist sodann vom Vereinspräsidium der höchsten Stelle, die für die Zugbeleuchtung competent ist, d. i. also der Eisenbahnminister und die Generalinspection für die österreichischen Eisenbahnen, zu unterbreiten.

Baurath Koestler macht zunächst aufmerksam, dass über den Eisenbahnunfall bei Offenbach ein officieller Bericht von der Eisenbahndirection Frankfurt a. M. in der „Zeitschrift des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen" veröffentlicht worden ist. Dieser Bericht schildert zunächst die Ursache des Unfalles, der bekanntlich dadurch entstanden ist, dass der Locomotivführer des Schnellzuges ein Blocksignal bei dichtem Nebel überfuhr und nachdem er dies bemerkt hatte, wieder zurückgefahren ist, wobei ein Zusammenstoss mit einem im kurzen Intervall folgenden Zuge erfolgte.

Der Bericht behandelt in eingehender Weise den Brand, durch welchen eine Anzahl von Menschen das Leben verloren hat, und erklärt, dass infolge des Zusammenstosses der letzte Wagen des Schnellzuges zertrümmert wurde, dass dessen Gasbehälter ein Leck erhielt und dass sich infolge des hohen Gasdruckes ein ausserordentlich langer Gasstrahl gebildet habe, der bis zur Locomotive des nachfolgenden Zuges reichte und an derselben Feuer fieng.

Im deutschen Reichstage hat der Regierungsvertreter unter Anführung einer grossen Anzahl von Ziffern darauf hingewiesen, dass die Einrichtung der elektrischen Zugbeleuchtung bei dem riesigen Wagenparke sehr viel kosten würde und dass sich ausserdem die Betriebskosten dieser Beleuchtungsart gegenüber jenen der Gasbeleuchtung höher stellen würden.

Was den Antrag Prasch anlangt, so wird derselbe, wie schon erwähnt, der nächsten Ausschusssitzung unterbreitet und vom Vorsitzenden in entsprechender Weise unterstützt werden.

*) Vergl. S. 152 dieses Heftes.

Director G e b h a r d bringt zur Kenntnis, dass auch der Berliner elektrotechnische Verein Veranlassung genommen hat, gegen die Ausführungen der preussischen Staatsbehörde Stellung zu nehmen.

Die „Berliner Börsenzeitung" vom 29. December v. J. schreibt hierüber folgendes:

„Der Vorsitzende des Elektrotechnischen Vereines, Herr Dr. von H e f n e r - A l t e n e c k, kam in der letzten Sitzung dieses Vereines nochmals auf das Thema „D i e e l e k t r i s c h e B e l e u c h t u n g d e r E i s e n b a h n w a g e n" zurück, um der von officieller Stelle ausgesprochene Ansicht, wonach sich die elektrische Zugbeleuchtung nicht bewährt haben soll, entgegen zu treten. Die Bemerkungen des Vorsitzenden lauteten wörtlich wie folgt: „In unserer Novembersitzung, in welcher die elektrische Zugbeleuchtung auf der Tagesordnung stand, waren die Herren aus dem Königlichen Ministerium der öffentlichen Arbeiten geladen und sind ebenso wie die zahlreich erschienenen Vertreter der Gastechnik ausgiebig zu Worte gekommen. Es wurde dabei Vieles für und wider die elektrische Zugbeleuchtung einerseits und die Gasbeleuchtung anderseits gesprochen, was wohl mehr Sache der Ansicht war. Festgestellt wurde aber, und zwar aus dem competentesten Munde, der sich dafür nur denken lässt, dass die vollständig durchgeführte elektrische Beleuchtung der Reichspost-Eisenbahnwagen sich gut bewährt hat. Es wurde ferner ausgesprochen, und dem wurde von keiner Seite widersprochen, dass die elektrische Zugbeleuchtung in Deutschland so gut, wie noch nirgends eingeführt ist und dass die versuchsweise Benutzung ihres geringen Umfanges wegen zu keinem irgendwie massgebenden Urtheil führen kann. Was mich nun veranlasst, wieder auf die Discussion in der vorigen Sitzung zurückzukommen, ist der Umstand, dass inzwischen auszugsweise durch die Zeitungen ein, wie es scheint, sehr ausführlicher amtlicher Bericht über das Offenbacher Eisenbahnunglück gegangen ist; am Schlusse dieser Auszüge ist gesagt: „„Die elektrische Zugbeleuchtung wird abgewiesen, weil sie sich nicht bewährt hat, ebenso wie die Anbringung der Gasbehälter auf den Wagendächern"". Meine Herren, ich glaube, dass, wenn eine derartige Abweisung und insbesondere mit derartiger Begründung als Auszug aus einem amtlichen Bericht durch alle Zeitungen geht, dieses der elektrotechnischen Industrie und ihrem berufenen Vertreter, dem Elektrotechnischen Verein, nicht gleichgiltig sein kann. Ich stelle daher fest, dass die Begründung dieser Abweisung bei uns in Deutschland eines thatsächlichen Hintergrundes entbehrt und zum Theil auch den Thatsachen widerspricht".

Director G e b h a r d dankt dem Regierungsrath P r a s c h für die gegebene Anregung, mit dem Hinzufügen, dass die elektrische Zugbeleuchtung immer mehr und mehr vertagt werden würde, falls die über dieselbe bei den Herren der Regierung verbreitete falsche Ansicht unwidersprochen bleiben sollte. Die Hauptursache, warum sowohl die preussischen als auch die österreichischen Staats- und Privatbahnen noch nicht zur elektrischen Zugbeleuchtung übergegangen sind, liegt darin, dass in der Gasbeleuchtung grosse Geldsummen investiert sind. Unter diesen Umständen kann man wohl auch selbst angesichts so trauriger Vorfälle, wie sie sich bei Offenbach abgespielt haben, vernünftigerweise nicht das Ansinnen stellen, an Stelle der Gasbeleuchtung die elektrische Beleuchtung einzuführen. Wohl aber kann man bei den massgebenden Factoren dahin wirken, dass sie zu der Ansicht gelangen, die elektrische Beleuchtung könne mit der Gasbeleuchtung concurrieren, denn sonst werden auch alle n e u e n Wagen nach wie vor wieder mit der Gasbeleuchtung ausgestattet werden, und in demselben Maasse als dies geschieht, wächst auch das darin investierte Capital.

Je länger man also schweigt, desto schwieriger wird es sein, auf diesem Gebiete der Elektrotechnik wirksam zu arbeiten, und darum ist es Aufgabe des Elektrotechnischen Vereines in Wien, dass derselbe in der gleichen Weise, wie dies in Berlin erfolgte, dafür sorgt, dass falsche, wenn auch in gutem Glauben verbreitete, Ansichten richtiggestellt werden.

Die elektrische Zugbeleuchtung ist heute wirtschaftlich und technisch so weit vorgeschritten, dass sie den Concurrenzkampf mit der Oelgasbeleuchtung aufnehmen kann.

Redner ersucht schliesslich um thatkräftigste Unterstützung des Antrages P r a s c h durch den Elektrotechnischen Verein.

Baurath K o e s t l e r erwidert, dass er dafür sorgen wird, dass die Angelegenheit energisch in die Hand genommen werde und dass es vielleicht schon in der nächsten Vereinsversammlung möglich sein wird, darüber eine Mittheilung machen zu können. Er werde auch nicht verabsäumen, dem Ausschusse zu dieser Arbeit eine interessante Unterlage zu übermitteln, nämlich einen Bericht, welcher dem Eisenbahn-Congress 1900 in Paris betreffs der Zugbeleuchtung vorgelegen ist, der ausserordentlich interessante, von den einzelnen Bahnverwaltungen selbst zusammengestellte Daten über die verschiedenen Beleuchtungsarten enthält.

Ingenieur E i c h b e r g führt aus, dass die Aeusserung der deutschen Regierung auch dadurch widerlegt wird, dass die zwischen N e w - Y o r k und C h i c a g o verkehrenden Züge, zum Theil sogar ausnahmslos, mit elektrischer Beleuchtung ausgerüstet sind.

Redner weist auch darauf hin, dass man bei der elektrischen Zugbeleuchtung schon dadurch eine Ersparnis an Betriebskosten erzielen kann, dass die elektrische Beleuchtung, wo nicht nöthig, also z. B. in unbesetzten Coupées, ausgeschaltet wird.

Diese Ausschaltung kann aber auch an Stelle der jetzigen Abdämpfung des Lichtes durch einen Schirm treten. Die elektrisch beleuchteten Wagen einiger Bahnen Nordamerikas haben zu diesem Zwecke Blechschirme, durch deren Zu- und Aufklappen das Aus- und Einschalten der Lampen erfolgt.

Regierungsrath P r a s c h bemerkt, dass der vom Vorsitzenden erwähnte Bericht des Eisenbahn-Congresses leicht irreführen könne; solche officielle Daten haben nur dann einen Werth, wenn sie sich auf einen Grossbetrieb beziehen; die elektrische Zugbeleuchtung hat aber gegenwärtig einen so geringen Umfang, dass von einem Grossbetrieb nicht die Rede sein kann. Es ist ein grosser Unterschied ob z. B. 10 oder 500 Wagen elektrisch beleuchtet sind, geradeso wie die Gestehungskosten der Elektricität bei einer 30 *PS*-Maschine viel grösser sind, als z. B. bei einer 1000 *PS*-Maschine.

Baurath K o e s t l e r erwidert, dass in dem angezogenen Berichte auch die Kosten der Oel-, Petroleum- und Oelgasbeleuchtung verglichen sind und ertheilt hierauf das Wort dem Herrn Ingenieur D i c k, welcher erklärt, dass er zum Gegenstande der Besprechung hauptsächlich die K o s t e n f r a g e der

elektrischen Zugbeleuchtung gewählt und dabei in erster Linie den „gemischten Betrieb" ins Auge gefasst habe.

Redner bezieht sich auf einen Kostenvoranschlag, der vor einem Jahre von der Firma Wüste & Rupprecht aufgestellt worden ist. Dieser Kostenvoranschlag betrifft das Einzelnwagensystem, wobei jeder Wagen mit einem vollständigen Aggregat von Dynamo, Apparaten und Batterien ausgerüstet ist. Laut nachfolgendem Kostenvoranschlage gelangten 10 Wagen der Aussig-Teplitzer Eisenbahn und der Buschtěhrader Eisenbahn zur Ausführung.

Jeder dieser Wagen ist mit 22 Glühlampen à 8 *NK* und 3·1 Wattverbrauch pro Kerze ausgerüstet.

Die **Anlagekosten** stellen sich wie folgt zusammen:

| | |
|---|---|
| *a*) Waggondynamo im Gewichte von 380 *kg* | K 1800·— |
| *b*) Schalttafel sammt allen Apparaten im Gewichte von 34 *kg* | „ 1200·— |
| *c*) Accumulatorenbatterien im Gewichte von 320 *kg* | „ 1120·— |
| *d*) 8 Deckenlampen à 2 Glühlampen | „ 320·— |
| *e*) 6 „ „ 1 Glühlampe | „ 150·— |
| *f*) Installation incl. Material | „ 320·— |
| Summa | K 4910·—. |

Der **Betriebskostenrechnung** wurden analog jener der Firma Julius Pintsch (veröffentlicht in Glaser's Annalen 1897, Nr. 475) 7% für die Amortisation und Verzinsung des Anlagecapitals zugrunde gelegt. Bezüglich der Unterhaltungskosten der Accumulatoren wurde die geringere Beanspruchung sowie das stationäre Verweilen in den Wagenbehältern berücksichtigt und 7% vom Anlagecapital gerechnet. Es ergeben sich unter diesen Umständen folgende Auslagen:

I.) Amortisation und Verzinsung des Anlagecapitals mit 7% . . . . . . K 343·70.

II.) Erhaltung:

| | | | |
|---|---|---|---|
| *a*) Dynamomaschine | 2·5% | K 45·— | |
| *b*) Schalttafel sammt Apparaten | 2·5% | „ 30·— | |
| *c*) Lampen | 2·5% | „ 11·75 | |
| *d*) Installation | 2·5% | „ 8·— | |
| *e*) Accumulatoren | 7% | „ 78·40 | „ 173·15. |

III.) Betriebskosten:

| | | |
|---|---|---|
| *a*) Kohlenbedarf auf der Locomotive (3000 *PS*-Stunden) | K 120·— | |
| *b*) Lampenersatz (4mal erneuert) | „ 52·80 | |
| *c*) Beaufsichtigung und Wartung | „ 40·35 | „ 213·15 |
| Summa der gesammten laufenden Ausgaben pro Jahr | | K 730·—. |

Der Aufstellung der **Rentabilitätsberechnung** wurde eine tägliche Lampenbrenndauer von 8 Stunden zugrunde gelegt; das ergibt im Jahre 365 . 8 . 176 Kerzenbrennstunden, und somit stellt sich die Kerzenbrennstunde auf $\frac{73.000}{515.000}$ = 0·142 Heller, oder die 10-kerzige Lampenbrennstunde auf **1·42** Heller.

Das war, wie erwähnt vor einem Jahre. Inzwischen ist aber die Firma Wüste & Rupprecht nicht unthätig gewesen und hat getrachtet, die ausschlaggebenden Kosten des Anlagecapitals, also insbesondere jene der Dynamomaschinen und Apparate, zu reducieren. Das Gewicht der Dynamomaschine ist auf mehr als die Hälfte herabgemindert, und die Apparate sind vereinfacht worden.

Führt man die Rechnung auf Grund der heutigen Verhältnisse aus, so ergibt sich für die Anlagekosten

| | |
|---|---|
| *a*) Wagendynamo im Gewichte von 160 *kg* | K 1000·— |
| *b*) Schalttafel sammt Apparaten | „ 700·— |
| *c*) Accumulatorenbatterien im Gewichte von 320 *kg* | „ 1120.— |
| *d*) 8 Deckenlampen à 2 Glühlampen | „ 320·— |
| *e*) 6 „ „ 1 Glühlampe | „ 150·— |
| *f*) Installation incl. Material | „ 310·— |
| Summa | K 3600·—. |

Statt 8-kerziger sind in diesem Falle aber 12-kerzige Lampen, und zwar analog und wie bei der Berechnung beim „reinen Accumulatorenbetrieb" Lampen à 2·5 *W* per Normalkerze in Betracht gezogen. Das geschah aus dem Grunde, weil bei einer im Elektrotechnischen Vereine in Berlin kürzlich stattgefundenen Discussion über die Einführung elektrischer Beleuchtung von Eisenbahnwagen die Aeusserung gefallen ist, dass eine intensive elektrische Zugbeleuchtung nicht durchführbar ist. Beim gemischten Betrieb kann aber ebenso leicht wie bei Gasbeleuchtung die gewünschte Helligkeit erreicht werden.

Auf Grund dieser Verhältnisse ergibt sich für die **Betriebsrechnung:**

I.) Amortisation und Verzinsung des Anlagecapitals mit 7% . . . . . . K 252·—

II.) Erhaltung:

| | | | |
|---|---|---|---|
| *a*) Dynamomaschine | 2·5% | K 25·— | |
| *b*) Schalttafel sammt Apparaten | 2·5% | „ 17·50 | |
| *c*) Lampen | 2·5% | „ 11·75 | |
| *d*) Installation | 2·5% | „ 7·75 | |
| *e*) Accumulatoren | 5% | „ 56·— | „ 118·— |

III.) Betriebskosten:

| | | |
|---|---|---|
| *a*) Kohlenverbrauch auf der Locomotive (1800 *PS*-Std.) | K 72·— | |
| *b*) Lampenersatz (4mal erneuert) | „ 52·80 | |
| *c*) Beaufsichtigung und Wartung | „ 20·20 | „ 145·— |
| Summa der gesammten laufenden Ausgaben pro Jahr | | K 515·—. |

Wird nun, um das Verhältnis möglichst ungünstig zu gestalten, statt einer achtstündigen nur eine vierstündige tägliche Brenndauer angenommen, so stellt sich als Ergebnis der Rentabilitätsberechnung die 10-kerzige Lampenbrennstunde auf **1·44** Heller.

Es ist leicht einzusehen, dass sich dieser Betrag noch niedriger stellt, wenn die Brenndauer, den thatsächlichen Verhältnissen entsprechend, höher angenommen und eine Massenfabrication eingeführt wird.

Nach den Mittheilungen des Herrn Dr. Büttner stellt sich die 10-kerzige Lampenbrennstunde bei der „Mischgasbeleuchtung" auf **3** Heller, während sie beim „reinen Accumulatorenbetrieb" auf **3·2** Heller zu stehen kommt.

Nach Ober-Ingenieur Gerdes beträgt das Gewicht der Mischgaseinrichtung pro Wagen Type D rund 1200 *kg*; das Gewicht der elektrischen Einrichtung stellt sich beim „gemischten Betriebe" nach den neuesten Anordnungen auf ca. 550 *kg*; das Gewicht der letzteren Einrichtung ist somit mehr als um die Hälfte geringer.

Der „gemischte Betrieb" eignet sich in vorzüglicher Weise auch für Localzüge, deren Beleuchtung im Allgemeinen gegenüber den Fernzügen eine schwächere ist. Bei einem solchen Zuge werden

zwei Wagen mit der Einrichtung nach dem System der Einzelnwagen-Beleuchtung versehen, welche Wagen zweckmässiger Weise am Anfang und Ende der Zugsgarnitur eingereiht sein können. Beide Aggregate arbeiten parallel, speisen gemeinschaftlich die Lampen und laden die Accumulatoren. Bei einer Theilung des Zuges bleibt jeder Theil in Verbindung mit seinem Generatorwagen.

Angenommen, ein derartiger Localzug bestehe aus 14 Wagen mit je 4 Lampen à 8 *NK* und 2·5 *W* pro Kerze, so ergibt die Rechnung folgendes Resultat.

**Anlagekosten.**

| | |
|---|---|
| *a*) 2 Dynamomaschinen . . . . . . . . | K 2000·— |
| *b*) 2 Schalttafeln mit Apparaten . . . . . | „ 1400·— |
| *c*) 4 Accumulatorenbatterien . . . . . . . | „ 2800·— |
| *d*) Kupplungen, Lampen, Installation . . . | „ 4760·— |
| in Summa . . | K 10960·— |
| daher pro Wagen . . . . . . . . . . . ca. | K 785·—. |

**Betriebskostenberechnung.**

| | | |
|---|---|---|
| I.) Amortisation und Verzinsung des Anlagecapitals mit 7% . . . . . . . | | K 767·20 |
| II.) Erhaltung: | | |
| *a*) 2 Dynamomaschinen 2·5% . . | K 50·— | |
| *b*) 2 Schalttafeln sammt Apparaten 2·5% . . . . . . . . . . | „ 35·— | |
| *c*) Accumulatorenbatterien 5% . . | „ 140·— | |
| *d*) Kupplungen, Lampen, Installation 2·5% . . . . . . . . . | „ 119·— | K 344·— |
| III.) Betriebskosten: | | |
| *a*) Kohlenverbrauch auf den Locomotiven (3200 *PS*-Stunden). | K 128·— | |
| *b*) Lampenersatz (4mal erneuert). | „ 134·40 | |
| *c*) Beaufsichtigung und Wartung. | „ 100·40 | K 362·80 |
| Summa der gesammten laufenden Ausgaben pro Jahr . . . . . . . . . . | | K 1474·—. |

Die **Rentabilitätsberechnung** ergibt unter Zugrundelegung einer vierstündigen täglichen Brenndauer pro 10-kerzige Lampenbrennstunde einen Betrag von **2·26** Hellern.

Redner erörtert weiter, er habe im „Wiener Centralblatt für elektrotechnische Industrie“ einige interessante, vom Regierungsrathe Prasch gelieferte Daten über die elektrische Zugbeleuchtung gefunden. Regierungsrath Prasch gelangt bei der Aufstellung der Kostenberechnung von 500 elektrisch eingerichteten Waggons zu folgendem Resultate: Beim „reinen Accumulatorenbetriebe“ stellen sich die Einrichtungskosten im Mittel auf circa K 3,000.000, beim „gemischten Betriebe“ auf circa K 2,300.000.

Letztere Kosten reducieren sich aber auf Grundlage der neuesten Anordnungen, ohne Berücksichtigung der Massenfabrication, auf circa K 1,800.000.

Unter Zugrundelegung einer zwölfstündigen Brenndauer berechnet Regierungsrath Prasch die Kosten der 10-kerzigen Lampenbrennstunde beim „reinen Accumulatorenbetriebe“ durchschnittlich auf **2·3** Heller, beim „gemischten Betriebe“ im Mittel auf **1·0** Heller.

Diese Daten sprechen zur Genüge für den „gemischten Betrieb“.

Redner schliesst seine Ausführungen, indem er nochmals hervorhebt, dass man beim „gemischten Betriebe“ von den Ladestationen unabhängig ist, solche also nicht angelegt zu werden brauchen, und somit alle mit dem Laden der Accumulatoren in solchen Stationen verbundenen Arbeiten wegfallen, und überhaupt das Betriebspersonale entlastet wird.

Regierungsrath Prasch gibt ein Bild darüber, wie er zu den vom Ingenieur Dick angezogenen Ziffern gelangt ist: Bei der Berechnung der Kosten des „reinen Accumulatorenbetriebes“ haben ihm die nothwendigen Daten gefehlt und jene Ziffern, die er dabei in Rechnung genommen hat, dürften der Wirklichkeit nicht ganz entsprechen, sondern wahrscheinlich zu hoch genommen worden sein. Hinsichtlich der Berechnung der Kosten des „gemischten Betriebes“ habe er sich an die ihm von der Firma Wüste und Rupprecht zur Verfügung gestellten Daten gehalten.

Unter solchen Verhältnissen könne aus diesen Berechnungen ein positiver Schluss, welches der beiden Systeme billiger sei, nicht gezogen werden.

Director Gebhard erklärt, dass er in Bezug auf den vom Ingenieur Dick abgegebenen Kostenvergleich dessen Ansicht nicht theilen könne. Er betont, dies nur vom rein technischen und nicht vom Standpunkte des Geschäftsinteresses beleuchten zu wollen. Director Gebhard schildert sodann in Kürze die Entwickelungsgeschichte der elektrischen Zugbeleuchtung, deren Anfänge in Oesterreich-Ungarn mit dem Bestreben der Firma Ganz & Co. in den Neunziger Jahren zusammenfallen, und welches dahin ging, die Zugbeleuchtung mit Hilfe des „gemischten Systems“, nach welchem auch der österreichische Hofzug eingerichtet ist, durchzuführen. Es war jedenfalls ein verlockender Gedanke, den Wagenachsantrieb zu diesem Zwecke auszunützen. Infolge der Unglücksfälle, die dabei eintraten, und wohl auch wegen der Unzulänglichkeit der damaligen Maschinen ist man aber bald wieder davon abgegangen.

Man gieng darauf zum „reinen Accumulatorenbetriebe“ über. Dieser ergab aber sehr bald bedeutende Anstände. Eine der Hauptschwierigkeiten bestand bezüglich der Ladung der Accumulatoren. Die schweren Accumulatoren mussten aus den Wagen herausgehoben, auf eigenen Transportwagen nach den Ladestationen geschickt, hier wieder ausgeladen und zur Ladestelle häufig über die Geleise getragen werden. Dann kam der Zurücktransport. Dass die Accumulatoren dabei und bei der schonungslosen Behandlung nicht besser geworden sind, sondern stark leiden mussten, liegt auf der Hand.

Ausserdem waren Reservebatterien in grossem Umfange erforderlich, wodurch die Anschaffungskosten erhöht wurden.

Der „reine Accumulatorenbetrieb“, so wie er sich z. B. bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien abgewickelt hat, erwies sich im Grossbetriebe als undurchführbar.

Unter solchen Umständen trat von Neuem das Bestreben auf, zum „gemischten Betriebe“ zurückzukehren. Durch dieses Bestreben erzielte derselbe neue Vortheile, die der „reine Accumulatorenbetrieb“ nicht aufzuweisen hat, und so war man von der Zuversicht erfüllt, dass demselben die Zukunft gehöre.

Nun ist aber inzwischen eine Wandlung eingetreten, u. zw. durch die sogenannten „Schnelllade-Accumulatoren“ mit grosser Oberflächenentwickelung, die sich an allen Orten vielfach gut bewähren.

Der „reine Accumulatorenbetrieb“ unter Anwendung des „Schnelllade-Systems“ ist der heutigen Gasbeleuchtung der Züge vollständig nachgebildet. Jeder Wagen erhält einen completen Accumulatorensatz, der der grösseren Sicherheit halber in zwei Batterien getheilt werden kann. Wenn ein Zug nach 3 × 24 Stunden in seine Ausgangsstation zurückkehrt, also 36 Stunden beleuchtet war, ist es mit Hilfe des neuen Systems möglich, die Accumulatoren in 1½ Stunden wieder zu laden. Es ist nicht nöthig, dass die Accumulatoren zu diesem Zwecke aus den Wagen herausgenommen werden; die einzige Manipulation, die zur Ladung erforderlich ist, besteht darin, den Ladestöpsel der Ladeleitung an die Accumulatorenbatterie anzulegen, gerade so, wie man mittels eines Gasschlauches die Gasbehälter füllt.

Dadurch sind aber die Kosten der elektrischen Beleuchtung mit „reinem Accumulatorenbetriebe“ auf einem ganz anderen Niveau angelangt, als hier angeführt wurde.

Bei der Kostenfrage kommen zunächst die Anschaffungskosten, dann die Betriebskosten in Betracht; letztere stellen sich im Wesentlichen aus den Kosten des Kraftverbrauches, der Erhaltung der Accumulatoren und Lampen sowie der Amortisation und Verzinsung des Anlagecapitals zusammen.

Es lässt sich nun leicht ermitteln, dass die Kosten des Kraftverbrauches und der Anschaffung beim „reinen Accumulatorenbetriebe“ geringer sind als jene des „gemischten Betriebes“. Der Kraftverbrauch wäre beim „gemischten Betriebe“ kleiner, wenn es möglich sein würde, die Accumulatoren durch die Dynamomaschine nur bei der Thalfahrt des Zuges zu laden; allerdings müsste zum Zwecke des Ein- und Ausschaltens derselben in jedem Wagen ein Elektrotechniker mitfahren.

Vom eisenbahntechnischen Standpunkte kann der „gemischte Betrieb“ nicht begrüsst werden, weil er an die Locomotiven, welche ohnedies sehr in Anspruch genommen sind, weitere Anforderungen stellt. Dieser Betrieb ist ausserdem unwirthschaftlich, weil man die Ueberladung der Accumulatoren nicht vermeiden kann. Ferner muss berücksichtigt werden, dass man stationäre Anlagen noch anderweitig ausnützen kann; man kann sie tagsüber zum Laden der Accumulatoren, zur Nachtzeit zur Beleuchtung des Bahnhofes verwenden.

Der Glühlampenbedarf und das sonstige Zugehör sind in beiden Fällen dieselben.

Was nun die Erhaltungskosten der Accumulatoren anbelangt, so muss beim „reinen Accumulatorenbetriebe“, bei welchem die Accumulatoren mehr in Anspruch genommen sind als beim „gemischten Betriebe“, die Amortisationsquote wohl höher bemessen werden. Nun ist aber Folgendes zu berücksichtigen: Bei der Wiener Tramway, woselbst Accumulatoren mit grossen Oberflächenplatten für Tractionszwecke seit 2½ Jahren in Verwendung stehen, fand eine Auswechslung derselben statt, nachdem sie 11.000 Ladungen und Entladungen durchgemacht haben. Wenn man das auf die elektrische Zugbeleuchtung umrechnet, dabei bedenkt, dass ein Zug, der innerhalb 3 × 24 Stunden 36 Stunden beleuchtet war, dass somit im Zeitraum von drei Tagen eine einmalige Ladung und Entladung stattfindet, so ist im Hinblick darauf, dass deren Auswechslung erst nach 11.000 Ladungen und Entladungen zu gewärtigen ist, leicht zu ermitteln, dass auch die Amortisationsquote ausserordentlich klein ausfallen wird.

Dabei ist gar nicht in Betracht gezogen worden, dass die Accumulatoren bei Trambahnen bezüglich stossweiser Entladungen weit stärker beansprucht werden, während bei der Zugbeleuchtung eine gleichmässige Entnahme eines relativ schwachen Stromes erfolgt. Ein directer Vergleich ist allerdings streng genommen nicht zulässig, da bei der elektrischen Zugbeleuchtung die entnommenen Capacitäten pro Kilo Plattengewicht grösser sind, wie bei der Traction.

Betreffs der elektrischen Beleuchtung der Localzüge bemerkt Redner, dass er in der Art der vom Ingenieur D i c k angeführten Verwendung des „gemischten Betriebes“ gegenüber dem „reinen Accumulatorenbetriebe“ keine wesentlichen Vortheile erblicke, da bei solchen Zügen unter der Annahme einer vierstündigen Brenndauer die Ladung der Accumulatoren in der Ladestation nicht mehr als zehn Minuten in Anspruch nimmt. In dieser Weise wird auch die elektrische Beleuchtung solcher Züge auf den dänischen Staatsbahnen durchgeführt.

Redner gibt zu, dass das System des „gemischten Betriebes“ in einzelnen Fällen wohl gute Dienste leisten wird, insbesondere also auf Bahnstrecken, wo keine Ladegelegenheit vorhanden ist, oder bei Zügen und Wagen, wo das Lichtbedürfnis ein grösseres ist, als unter gewöhnlichen Umständen, wenn auch gesagt werden muss, dass die Züge im allgemeinen besser beleuchtet sein könnten.

Director G e b h a r d schliesst seine Erörterungen nicht ohne auf die Störungen aufmerksam zu machen, die infolge der verschiedenen Einrichtungen beim „gemischten Betriebe“ entstehen können und mit dem Hinweise, dass nur ein Rechenexempel über die beiderseitigen Kosten den richtigen Aufschluss geben kann, das auf Grund einer ganz genauen beiderseitigen Grundlage aufgestellt worden ist; er ersucht den Ingenieur D i c k, zu dieser gemeinsamen Rechnungsaufstellung einmal die Gelegenheit zu bieten.

Ingenieur D i c k macht den Vorredner auf das Heft Nr. 4, 1901 der „Elektrotechnischen Zeitschrift“ aufmerksam, das eine Tabelle über die elektrische Einrichtung von ca. 50 Wagen mit „gemischtem Betriebe“ enthält. Er weist ferner darauf hin, dass die J u r a - S i m p l o n - B a h n nahezu ihren gesammten Personenwagenpark mit „reinem Accumulatorenbetriebe“ ausgerüstet hat; es berühre nun eigenthümlich, wenn diese Bahn jetzt Versuche mit dem „gemischten Betriebe“ vornimmt.

Das Laden der Batterien der Züge in den vom Vorredner angegebenen kurzen Zeiträumen hält Ingenieur D i c k für undurchführbar, weil die Ueberstellung der Wagen zu den zumeist an Nebengeleisen liegenden Ladestellen eine gewisse Zeit erfordert, mit der im Bahnbetriebe, und insbesondere auf Bahnhöfen mit grossem Wagenverkehre, gerechnet werden muss.

Ingenieur D i c k ersucht den Vorredner um Bekanntgabe des Gewichtes der Batterie eines Wagens, welcher 36 Stunden im Betriebe steht und dabei 16 Stunden hindurch Strom abgeben muss unter Zugrundelegung der Beleuchtung eines D-Wagens.

Was den Kraftverbrauch anbelangt, den die Dynamomaschine nach der Ansicht des Vorredners consumiert, so gewinne man, erörtert Ingenieur D i c k

weiter, unwillkürlich den Eindruck, als ob es sich um eine enorme Kraftentnahme handeln würde; thatsächlich betrage dieselbe aber höchstens 2 *PS* pro Waggondynamo. Bei den Expresszügen, welche im Maximum vier Personenwagen aufweisen, erhält man demnach 8 *PS*, welche die Dynamos absorbieren; diese Kraft wird jedoch nur so lange abgegeben, bis die Batterien geladen sind; gegenüber den 1000 *PS* der Schnellzugslocomotiven kommt der Kraftverbrauch für die Beleuchtung also gar nicht in Betracht.

Betreffs der vom Vorredner bezeichneten grossen Widerstandsfähigkeit der Accumulatoren gegen die Beanspruchung derselben beim Schnellladesysteme bemerkt Ingenieur Dick, dass die angeführten Ladungen und Entladungen keine vollständigen sind und jedem Accumulatorentechniker zur Genüge bekannt ist, dass die Lebensdauer und Haltbarkeit ganz besonders vom Grade der Entladung abhängig ist.

Anschliessend an den Vortrag des Ingenieur Wallitschek am 23. Jänner l. J., wonach auch bei einem eventuellen Zusammenstosse zweier Züge der „reine Accumulatorenbetrieb" dem „gemischten Betriebe" überlegen sei, erklärt Ingenieur Dick, dass dies nur dann zutreffend wäre, wenn ein solcher Zusammenstoss zu einer Zeit erfolgen würde, wo die Accumulatoren noch nicht ganz erschöpft sind, sonst aber werde gerade das Gegentheil eintreten, wenn berücksichtigt wird, dass beim „gemischten Betriebe" eine solche Erschöpfung der Accumulatoren wegen der beständigen Ladung nicht stattfinden kann.

Director Gebhard wendet ein, dass ein Zug, welcher z. B. 2 × 24 Stunden unterwegs war, also beispielsweise ein Zug der Strecke Wien—Triest, in der End- bezw. Ausgangsstation sicherlich auf ein Nebengeleise gestellt werden wird, um daselbst gründlich gereinigt zu werden; während der hiezu erforderlichen Zeit wird auch das Laden der Accumulatoren anstandslos besorgt werden können.

Die Frage des Ingenieurs Herrn Dick, wie schwer die Accumulatoren eines Zuges sind, der 36 Stunden im Verkehre steht, könne Redner ohne Angabe der Lampenzahl und Kerzenstärke nicht beantworten, sei aber hiezu bei Gelegenheit gerne bereit.

Director Gebhard erklärt schliesslich, dass er kein Gegner des „gemischten Betriebes" ist und es mit Freuden begrüssen würde, wenn es dieser Betrieb ermöglichen würde, die elektrische Zugbeleuchtung besser durchzuführen als dies durch den „reinen Accumulatorenbetrieb" geschehen kann.

Er erinnert dabei nochmal daran, ihn nicht als den Vertreter von Specialinteressen anzusehen, sondern als einen Mann, der daran festhalte, alles zu prüfen, das Beste aber zu behalten.

Ingenieur Eichberg macht aufmerksam, dass der „gemischte Betrieb" wohl einen höheren Nutzeffect aufweisen wird als der „reine Accumulatorenbetrieb", wenn berücksichtigt wird, dass die Accumulatoren mit einem Nutzeffect von 75% arbeiten, während die Dynamomaschinen einen solchen von 90% erreichen; seine vom rein eisenbahntechnischen Standpunkte ausgehende Ansicht ist, dass beide Systeme eine Berechtigung haben und dass die Praxis lehren wird, wo sich das eine oder andere mit Vortheil wird verwenden lassen.

Director Gebhard erwidert darauf, dass es wohl keinem Zweifel unterliege, dass der „gemischte Betrieb" mit einem höheren Nutzeffect arbeitet als der „reine Accumulatorenbetrieb", bei welch letzterem Redner gar nicht mit 75%, sondern nur mit 55—60% rechnet, weil Ueberladungen der Accumulatoren und andere Verluste gar nicht zu vermeiden sind. Es kommt aber nicht so sehr auf die Frage an, wie hoch der Nutzeffect in dem einen oder anderen Falle ist, sondern darauf, wie hoch sich die Stromkosten vergleichsweise stellen. Im Uebrigen pflichtet er den Ausführungen des Herrn Ingenieur Eichberg vollkommen bei, nur werde man noch zehn Jahre warten müssen, bis die Praxis gesprochen haben wird.

Nachdem sich hierauf niemand mehr zum Worte meldet, dankt der Vorsitzende allen Herren, die sich an der Discussion betheiligt haben und schliesst die Sitzung mit dem Wunsche nach einer öfteren Wiederholung derartiger Discussionsabende.

Ingenieur Dick erklärt zum Schlusse, dass es ihm ein Vergnügen bereiten wird, die Kosten der beiden Systeme mit dem Herrn Director Gebhard einer gemeinschaftlichen Berechnung unterziehen zu können.

---

### Aufnahme neuer Mitglieder.

Der Ausschuss hat die nachstehend genannten Herren als ordentliche Mitglieder aufgenommen:

In der Sitzung vom 14. Februar 1901:

Adler Ernst, Ingenieur, Wien.

Fink, Dr. phil. Isidor, Leiter des chemischen Laboratoriums der Vereinigten Elektricitäts-Act.-Ges., Wien.

Stojsavljević Dusan, Chef der Abtheilung für Licht- und Bahnanlagen bei Siemens & Halske Act.-Ges., St. Petersburg.

Breinhälder Carl, Elektrotechniker, Wien.

In der Sitzung vom 7. März 1901:

Bächer Edwin, Hörer der k. k. technischen Hochschule, Wien.

Hütteldorfer Bierbrauerei Actien-Gesellschaft, Wien.

Rittenauer Josef, Hörer der k. k. technischen Hochschule, Wien.

Neureiter Ferdinand, Director der österreichischen Schuckertwerke, Wien.

In der Sitzung vom 14. März 1901:

Benenson Max, Ingenieur bei Siemens & Halske, Backu (Russland).

---

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 3. April l. J. im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I. Eschenbachgasse 9, I. Stock, um 7 Uhr abends statt.

Vortrag des Herrn Ingenieur Adolf Prasch, k. k. Regierungsrath: „Das Blocksignal von Křižik in seiner neuesten Ausgestaltung."

Die Vereinsleitung.

---

**Schluss der Redaction: 26. März 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

**Heft 14.** **WIEN, 7. April 1901.** **XIX. Jahrgang.**

***Bemerkungen der Redaction:** Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E., Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

## INHALT:

Das Licht der Zukunft. Von Etienne de Fodor . . . . 165
Berechnung der Feldwickelung. Von M. Osnos . . . . 168
Wechselstromtriebmaschine mit Drehmoment in der Ruhelage. Von H. Michel . . . . . . . . . . . . . . . 169

Kleine Mittheilungen.
Ausgeführte und projectierte Anlagen. . . . . . . . . . 171
Literaturbericht . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 171
Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . . . 172
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . 173
Vereinsnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . . . 175

## Das Licht der Zukunft.*)

**Von Etienne de Fodor.**

Als zu Ende der Siebzigerjahre das elektrische Bogenlicht immer häufiger auftauchte, bemächtigte sich der Gasindustriellen, noch mehr aber der Gas-Finanzleute, eine grosse Aufregung, die sich jedoch alsbald legte. Verunglückte Versuche und kostspieliger Betrieb kennzeichneten die elektrischen Beleuchtungsversuche der damaligen Zeit, und bald lächelte man mitleidig über den unbeholfenen Concurrenten, der die beschauliche Ruhe der Gasindustrie für einen Moment zu stören gedroht hatte. Wohl hörte man hie und da etwas von dem berühmten Edison, der an einer Glühlampe laborierte, in welcher eine Platinum-Iridium-Legierung zur Weissgluth gebracht wurde, aber nachdem sich Dr. W. Siemens abfällig über diese Versuche geäussert hatte**), legte man denselben weiterhin keine Bedeutung bei.

Aber so ganz und gar beruhigten sich die Gasleute denn doch nicht, obwohl sie es gerne von sich glauben gemacht hätten. Den in London und Paris angestellten Versuchen mit elektrischer Strassenbeleuchtung setzte man nun auf einmal die Versuche mit Intensiv-Argandbrennern entgegen. Freilich konnte man dem glänzenden Lichte der Jaspar- oder Siemens-Regulatoren vorläufig nur die Sugg'schen Brenner von 130—200 *KS* entgegenstellen, aber bald folgte der Wigham'sche Brenner mit 500 Kerzen Leuchtkraft, der sich jedoch nicht bewährte. Der ersten elektrischen Ausstellung, welche im Mai 1879 in der Albert Hall in London stattfand, legten die Gasleute angeblich wenig Gewicht bei; hatten doch die grössten Gasanstalten kurz zuvor in ihren Jahresberichten triumphierend erklärt, dass sie das elektrische Licht nicht für concurrenzfähig hielten. Aber die Fülle des in dieser Ausstellung gebotenen, sowie die glänzende Beleuchtung der Ausstellungsräume durch Siemens'sche Regulatoren belebte die schlecht verhaltene Unruhe der Gasleute von neuem. Dazu kam noch, dass die Commission, welche das englische Parlament zur Untersuchung der elektrischen Beleuchtung eingesetzt hatte, zu folgender Schlussfolgerung gelangte: „Die Energie einer Pferdekraft gibt, wenn sie in Gaslicht umgesetzt wird, ein Licht von 120 *KS* (!), dagegen, wenn sie in elektrisches Licht umgesetzt wird, ein solches von 1600 Kerzen. Es kann deshalb nicht überraschen, dass, während manche praktische Sachverständige in der Anwendung der elektrischen Beleuchtung für nützliche Zwecke der Illumination grosse Schwierigkeiten sehen, die wissenschaftlichen Sachverständigen in dieser Oekonomie der Kraft den Grund zu einem grossen industriellen Fortschritt erkennen und der Meinung sind, dass das elektrische Licht sowohl für die öffentliche, als für die private Beleuchtung in Zukunft die erste Stelle einnehmen wird . . . .".

Man fieng nun an, sich mit der Oekonomie der grossen Gasbrenner zu beschäftigen. Man fand, dass der Suggbrenner pro 100 *l* Gas 10—13 Kerzen liefere, also eine nur um 5% höhere Lichtausbeute gebe, als die damals üblichen gewöhnlichen Brenner. Ausserdem waren die Behandlung und Regulierung dieser Brenner mit so grossen Schwierigkeiten verbunden, dass man einsehen musste, mit diesen die Concurrenz mit dem Bogenlichte nicht aufnehmen zu können.

Anfangs ziemlich schüchtern, später aber immer kräftiger wurde der Wunsch der Gasleute, den durch das elektrische Licht drohenden Entfall in der Gasabgabe durch Verwendung des Gases für motorische und Heizzwecke wettzumachen. Zur Beunruhigung trug auch der Umstand bei, dass sich die Concurrenz des Petroleums sehr fühlbar machte, indem sie die Rentabilität kleiner Gasanstalten ernstlich gefährdete und selbst bei grossen Gasanstalten einen Stillstand im Zuwachs, an manchen Orten sogar einen Rückgang des Privatconsums zur Folge hatte.

Aber noch immer tröstete man sich mit der aus vergleichenden Berechnungen erzielten Behauptung, dass „von einer eigentlichen Concurrenz der elektrischen Beleuchtung mit der Gasbeleuchtung keine Rede sein könne".*) Von Edison begann man zu hören, dass er seine Platinlampe verlassen habe und von nun an Papierkohle in Hufeisenform anwende. Das gab wieder Stoff zu Hohn und Spott. „Niemand" — schrieb im Jahre 1880 das leitende Gasjournal — „werde imstande sein, die Edison'sche Lampe für die Dauer luftleer herzustellen". Du Moncel veröffentlichte eine vernichtende Kritik über Edison und seine Lampe; seinem Urtheil folgten englische Gelehrte, wie Tyn-

*) Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Verein in Wien am 6. März 1901.

**) Monatsversammlung des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleisses in Berlin am 6. Jänner 1879.

*) Journal für Gasbeleuchtung 1880, p. 17.

dall u. s. w. Man gieng damals förmlich darauf aus, geniale Leute wie Jablochkoff, Edison, Gramme u. s. w. mit der Keule der Kritik zu erschlagen.

Je ungünstigere Berichte über Edison kamen, desto lauer wurden die Bestrebungen, die Lichtstärke der Gasflammen zu erhöhen, blos Siemens allein arbeitete an seinen Regenerativbrennern, in welchen durch Vorwärmung der Luft die Leuchtkraft erhöht wurde, und die zu zahlreichen Nachahmungen Anlass gab. Aber immer rascher kamen die Nachrichten vom bevorstehenden Siege der elektrischen Glühlampe. Swan, Maxim liessen von sich hören, in New-York fieng Edison an, die erste elektrische Centralstation zu bauen. Wieder nahmen die Gasanstalten einen neuen Anlauf. Man fieng an, den Preis von Motorengas herabzusetzen. Die Propaganda für Heizgas nahm greifbare Formen an. Eine andere Gefahr drohte speciell der österreichischen Gasindustrie durch die in Aussicht genommene Besteuerung des Gases. In der Petition, welche die geängstigten Gasanstalten diesbezüglich dem österreichischen Ministerium unterbreiteten, finden wir zum erstenmale das offene Geständnis der Gasleute, dass sie das elektrische Licht als einen „bedeutsamen" Concurrenten der Gasanstalten ansähen, der die Interessen der letzteren deshalb so einschneidend berühre, weil es, „abgesehen von der Benützung des elektrischen Lichtes zur öffentlichen Beleuchtung, gerade die grössten Etablissements, wie z. B. Bahnhöfe, Spinnereien, Zuckerfabriken, Eisengiessereien u. s. w. sind, wo die elektrische Beleuchtung zum grossen Nachtheile der Gasanstalten bereits eingeführt ist, und gleiche weitere Benachtheiligungen für die unter der Concurrenz des Petroleums schon jetzt so schwer kämpfenden Gasanstalten in der Folge zu erwarten sind . . . . "

Damals — es war im Jahre 1881 — kostete der Cubikmeter Gas in Wien 10 kr., der Meter-Centner Petroleum $17\frac{1}{2}$ fl. Das Gas hätte demnach, um mit dem Petroleum gleichwerthig zu sein (271 *g* Petroleum ergaben dieselbe Leuchtkraft wie 1 $cm^3$ Gas) $4\frac{1}{2}$ kr. per Cubikmeter kosten müssen.

Es war damals eben eine schwere Zeit für die Gastechnik. Während man wenig praktische Verbesserungen an den Brennern erzielen konnte, suchte man die gefährdete Rentabilität durch Herabsetzung der Betriebskosten zu fördern. Der Otto'sche Gasmotor, der sich ausserordentlich rasch einbürgerte, trieb den Gasverbrauch wieder in die Höhe und nicht im Leuchtgas, sondern in dem Motoren- und Heizgas begann man das Heil zu suchen. Wohl hatte der immer besser ausgebildete Siemens'sche Regenerativbrenner einen gewissen Erfolg aufzuweisen, aber er bedeutete wenig im Verhältnis zu den ungeahnten Fortschritten, welche die elektrische Beleuchtung urplötzlich machte. Am 10. August 1881 wurde in Paris die von 1069 Ausstellern beschickte elektrische Ausstellung eröffnet und an diesem historischen Tage begann der Triumph des elektrischen Lichtes.

Dass das elektrische Glühlicht im Anfange einen leichten Sieg hatte, lag in der Unvollkommenheit der damaligen Gasbrenner. Wenn wir als Vergleich die 16kerzige Glühlampe nehmen, so verbrauchte ein dieser Lichtstärke entsprechender Schmetterlingsbrenner circa 190—200 *l* Gas pro Stunde, was also beim damaligen Wiener Gaspreis ungefähr 2 kr. pro Stunde ausmachte. Ein Siemens'scher Regenerativbrenner kleinster Type verbrauchte wohl verhältnismässig die Hälfte, aber diese kleinste Type hatte eben eine Leuchtkraft von 50—70 *NK* und konnte daher nur in besonderen Fällen Anwendung finden.

Aber wie ein Fortschritt den anderen erzeugt, fand dies auch im Kampfe des elektrischen Lichtes mit dem Leuchtgas statt. Der Siemens'sche Regenerativbrenner gewann immer mehr Terrain besonders in der Strassenbeleuchtung, wo das elektrische Licht das Gas ganz zu verdrohen drängte. Die organischen Fehler, welche den Jablochkoff'schen Kerzen anhafteten, waren auch die Ursache ihres frühzeitigen Hinscheidens, und der Gasintensivbrenner trat überall ihr Erbe an.

Man stellte mit einemmale genaue Messungen über die Leistung der gebräuchlichsten Gasbrenner an, stellte die Gasverschwendung in den sogenannten Zweilochbrennern fest und ermittelte, dass zur Erzeugung grosser Helligkeit am vortheilhaftesten Argand- oder weite Schnittbrenner anzuwenden seien. Man trachtete, das Gaslicht so ökonomisch wie möglich zu gestalten. Die Regenerativbrenner-Typen wurden immer kleiner und praktischer, eine Flamme von 20 Kerzen Leuchtkraft verbrauchte nur mehr 120 *l* Gas pro Stunde.

Man erinnerte sich wieder des Drummond'schen Lichtes, das darin bestand, dass ein Kalk- oder Magnesiastift durch die Flamme eines Wasserstoff-Sauerstoffgebläses zur Weissgluth erhitzt wurde. Clamond machte aus dem Drummond'schen Kalklicht ein praktisches Licht, indem er erstens an Stelle des Sauerstoffes atmosphärische Luft, zweitens anstatt des Kalk- oder Zirkonstiftes ein Geflecht von Magnesia verwendete. Clamond erhitzte die Luft, bevor sie zum Brenner gelangte, indem er sie zwang, alle Theile eines von aussen erhitzten Thonrohres zu bespülen. Die Flamme des Brenners erhitzte ein Geflecht aus Magnesia zur Weissgluth. Schon in diesem Brenner wurde die bedeutsame Thatsache nachgewiesen, dass nicht die in Gas enthaltene Leuchtkraft, sondern die Heizkraft desselben zur Erzielung grosser Lichtintensitäten verwendet werden müsse, dass daher in Zukunft die Leuchtkraft des Gases eine untergeordnete Rolle spielen werde. Merkwürdig ist, dass Clamond ein Elektriker war, der diese Revolution in der Gasbeleuchtung initiirte.

Der Clamond'schen Lampe, der von den Gastechnikern anfangs wenig Beachtung geschenkt wurde, folgte jene des Oesterreichers Popp, in welcher anstatt des Clamond'schen Magnesiagewebes ein Platingewebe zur Weissgluth erhitzt wurde. Merkwürdigerweise waren diese Brenner im Vaterlande des Erfinders, in Wien, selbst im Jahre 1883, gelegentlich der daselbst abgehaltenen elektrischen Ausstellung noch nicht zu sehen, obwohl die diese Ausstellung besuchenden Gasfachleute mit Vergnügen constatierten, dass in den Strassen Wien's wohl keine öffentlichen elektrischen Lampen, wohl aber eine ausgesuchte Collection von Gasintensivbrennern zu finden sei. Die Bruch'schen Lampen auf dem Graben hatte der Siemens'sche Regenerativbrenner abgelöst.

Auf einmal tauchte im Jahre 1886 die Nachricht auf, ein Herr Dr. Auer hätte im chemischen Laboratorium des Prof. Lieben eine Entdeckung gemacht, welche eine „vollständige Umwälzung auf dem Gebiete der Gasindustrie und einen mächtigen Fortschritt des Beleuchtungswesens überhaupt bedeute". Es handelte sich um einen gewöhnlichen Bunsenbrenner, dessen

oberer Theil von einem Mantel umgeben war, der aus einem besonders präparirten veraschten Wollengewebe hergestellt war. Der Glühkörper sollte aus einer Combination der Oxyde von Lanthan und Zirkon, Yttrium, Erbium, Cerium, Magnesia u. s. w. bestehen. Was bei diesem Brenner sofort auffiel, war, dass der Gasconsum pro Lichteinheit sich auf die Hälfte reducierte. Das Licht war angenehm und hell, so dass man, als man das neue Licht der VI. Jahresversammlung der Deutschen Gasfachmänner in Eisenach vorführte, die bescheidene Hoffnung aussprach, dass mit Hilfe des neuen Lichtes „Viele, die an Stelle des Gases heute Petroleum zur Beleuchtung verwenden, sehr gerne wieder zur Gasbeleuchtung zurückkehren werden ...“

Es wäre überflüssig, hier des weiteren auszuführen, was aus dem damaligen Auerbrenner und seinen wiederholt verbesserten Typen geworden ist. Wir verspüren seine Concurrenz auf die empfindlichste Weise und mit Bedauern müssen wir constatieren, dass nicht nur „Consumenten des Petroleums“, sondern auch viele Freunde des elektrischen Lichtes zum Auerlichte übergegangen sind. Die Ursachen dieses theilweisen Rückganges der elektrischen Beleuchtung sind mannigfache; zum grössten Theile aber ist es die *Wohlfeilheit* des Auerlichtes, welche ihm so grossen Zulauf brachte.

Aus den letzten authentischen Messungen geht hervor, dass ein guter *Auer*'scher Glühkörper (bestehend aus Thoroxyd mit 1% Ceroxyd) *circa 1·8 l Gas pro Normalkerze und Stunde verbrauche.*

| | Liter Gas pro Stunde |
|---|---|
| Es verbraucht daher ein 16 kerziger Brenner . | 29 |
| „ „ „ „ 32 „ „ . | 58 |

Ich überlasse es Ihnen, auszurechnen, wie billig die Hektowattstunde geliefert werden müsste, wenn nur ausschliesslich der *Preis* der Lichtquelle in Betracht käme. Wenn ein 64 kerziger Auerbrenner bei einem Gaspreise von 10 kr. pro Cubikmeter blos 1·2 kr. pro Stunde kostet, dann ist es den elektrischen Centralen wohl schwer, sich einer gewissen Beunruhigung zu erwehren.

Und was haben wir dieser Concurrenz entgegenzusetzen? In den verflossenen zwanzig Jahren hat sich die Wirthschaftlichkeit der Glühlampen nur um ein geringes verbessert; eine *dauerhafte* Glühlampe verzehrt noch immer wenigstens 3 *W* pro Normalkerze. Wohl hat man versucht, 2½ wattige Lampen in die Praxis einzuführen, aber selbst bei constantester Spannung im Leitungsnetze ist die Lebensdauer dieser Lampen eine sehr kurze, ganz abgesehen davon, dass der Anschaffungspreis der Lampen ein höherer ist wie jener der gewöhnlichen Type. Man hat auch versucht, sogenannte „überspannte“ Lampen anzuwenden, d. h. dieselben mit höherer Spannung functionieren zu lassen als jene, für die sie gebaut wurden. Aber auch dieser Versuch scheiterte an seiner geringen Wirthschaftlichkeit.

Nachdem man an den Glühlampen nichts wesentliches verbessern konnte, musste man auf andere Weise suchen, das elektrische Licht rentabel zu machen. Durch Vereinfachung der Fabricationsweise ist der *Preis* der Glühlampe innerhalb weniger Jahre bis auf 22 kr. pro Stück heruntergesunken, was aber noch immer nicht wohlfeil genug ist. Bei der schlechten Qualität der Glühlampen, die nur dazu dienen, den Consumenten zu ärgern und das elektrische Licht zu discreditieren, ist die Herabsetzung des Preises noch immer kein Remedium. In Amerika hat man der Glühlampen-Misère dadurch abzuhelfen gesucht, dass die Centralen den Austausch der schwarz gewordenen Glühlampen auf ihre eigenen Kosten besorgen. Zufolge dieser Begünstigung ist es dem Consumenten möglich, stets Lampen von normaler Leuchtkraft zu benützen, und die röthlich glimmenden, eher einem Nachtlicht gleichenden Lampen auszumerzen, was er gewiss nicht thun würde, wenn er den Austausch auf seine eigenen Kosten vornehmen müsste.

Ebenso wie der Preis der Glühlampen sinkt auch langsam der *Preis der verkauften elektrischen Energie.* Für Tagesstrom werden heute Preise bewilligt, die nur wenig höher sind als die Selbstkosten. Grössere Consumenten erhalten Rabatte, die wenig Verdienst übrig lassen, oder es wird der normale Tarifpreis durch Pauschalabschlüsse umgangen, bei welchen den Consumenten die grösstmöglichsten Concessionen gemacht werden. Aber noch immer bleibt die elektrische Energie um ein bedeutendes theurer als die durch das Steinkohlengas repräsentierte Energie. Es muss daher angestrebt werden, die Herstellungskosten der elektrischen Energie auf ein Minimum herabzudrücken. Und so zeigt es sich, dass eine sehr grosse Anzahl von elektrischen Centralen *verfehlt angelegt ist.* Die kleinen Dampfmaschinentypen müssen verschwinden und grossen Platz machen, die um 25—30% weniger Dampf verbrauchen als die alten. Es zeigt sich nothwendig, die Kohle der Centrale per Bahn oder zu Wasser direct zuzuführen, die Beförderung der Kohle vor oder in die Kessel auf automatischem Wege vorzunehmen und überhaupt bei der Heizung die Handarbeit zu ersparen. Es wirft sich die Frage auf, ob die Dampfmaschine nicht durch den Gasmotor ersetzt werden sollte, nachdem ja 1000pferdige Gasmotoren keine Seltenheit mehr sind u. s. w. Mit einem Worte, die Production der elektrischen Energie befindet sich in einem Uebergangsstadium, aus dem sich die allmähliche Verbilligung dieser Production herauskrystallisiert und bei welchem nur die Frage entsteht, ob die Umwandlung noch zur richtigen Zeit geschieht und bei den rapiden Fortschritten der Gasindustrie nicht etwa zu spät kommt.

Die wirthschaftliche Kluft, welche heute zwischen dem elektrischen und dem Gasglühlicht besteht, kann jedoch nicht allein durch die Verwohlfeilung der elektrischen Production ausgeglichen werden. Die Oekonomie der elektrischen Glühlampe muss unbedingt verbessert werden, und selbst wenn sich dieselbe um 50% erhöhen würde, so wäre es noch immer nicht zu viel. Den Anfang zu dieser Verbesserung hat *Nernst* gemacht. Seine Elektrolytlampe haben wir schon auf der Pariser Weltausstellung in Function gesehen, nun gelangt sie auch in Deutschland zur Ausgabe und wir werden somit bald in der Lage sein, uns hierüber ein Urtheil bilden zu können.

Einen anderen Versuch zur Herstellung wirthschaftlicher Glühlampen hat Dr. *Auer* mit seiner Osmiumlampe gemacht. Wie aus einer in der „Zeitschrift für Elektrotechnik“ veröffentlichten Mittheilung hervorgeht, sei es Dr. *Auer* gelungen, das am schwersten schmelzbare aller Metalle, das Osmium, das bisher nur als Pulver kleinkrystallinisch, schwammförmig oder nach Schmelzen im elektrischen Lichtbogen als sprödes, hartes, der Bearbeitung widerstehendes Metall bekannt

war, in fadenförmigem Zustand erhalten. Wir können uns bei dieser Mittheilung sofort an die Schwierigkeiten erinnern, die Edison vor fünfundzwanzig Jahren überwinden musste, um einen brauchbaren Platinfaden zu erhalten und die er im Jahre 1879 in einer Vorlesung in Saratoga so anschaulich schilderte. Wenn Dr. Auer behauptet, die Herstellung eines Osmiumfadens sei sehr mühsam, so können wir ihm das aufs Wort glauben. Die neue Osmiumlampe enthält also wie die Kohlenfadenlampe einen einfachen Faden aus Metall, der im Vacuum zur Weissgluth gebracht wird. Der Stromverbrauch soll $1\frac{1}{2}$ *W* pro *HK* betragen und soll die Lebensdauer der Lampe eine ziemlich lange sein. Bevor wir ein endgiltiges Urtheil abgeben können, müssen wir die Lampe im praktischen Betriebe erproben, aber schon jetzt können wir behaupten, dass dieselbe einen organischen Fehler besitzt, der ihrer Anwendung hinderlich sein wird.

Edison, der mit den seltensten Metallen, Platin, Iridium, Ruthenium, Rhodium, Titan u. s. w. experimentierte, um schliesslich einer Legierung aus Platin und Iridium den Vorzug zu geben, hatte wohl auch einfache Metallfäden benutzt, so wie es King viel früher, im Jahre 1845, gethan, aber bald entschied er sich für eine Drahtspirale, wie sie schon im Jahre 1856 von de Chaugy vorgeschlagen wurde. Was Edison damals vorschwebte, war, eine Lampe von denkbar höchstem Widerstande zu schaffen und hiezu konnte er einen einfachen, geringen Widerstand besitzenden Metallfaden nicht verwenden.

Der Faden der Osmiumlampe, in gewöhnlicher Hufeisenform angewendet, hat natürlich einen geringen Widerstand und erfordert, wie es heisst, eine Spannung von 25—50 *V*. Glühlampen von so niederer Spannung wurden bis jetzt nur in Serienschaltung verwendet und ist die Bernstein'sche Lampe die bekannteste dieser Typen. In neuerer Zeit hat Weissmann auf dem letzten elektrotechnischen Congress von Kohlenfaden-Glühlampen niederer Spannung gesprochen, die in Parallelschaltung anzuwenden wären. Er geht von der Ansicht aus, dass, je niederer die Spannung einer Glühlampe, d. h. je robuster der Kohlenfaden sei, desto mehr Oekonomie von ihr bei Anwendung höherer Temperaturen zu erwarten stünde. Er kehrt also zu dem Ausgangspunkte der Glühlampe, zu den kurzen, dicken Kohlenfäden zurück, falls es sich um Lampen von grösserer Leuchtkraft handeln sollte, obwohl er auch solche von 2 bis 5 Kerzenstärken herstellen will. Die durch Anwendung höherer Glühtemperaturen verkürzte Lebensdauer des Glühkörpers scheint ihm eine Frage secundärer Bedeutung, und er meint, dass die Austauschkosten im Verhältnis zur Energieersparnis minimale seien.

Die Weissmann'schen Lampen ebenso wie die Auer'sche Osmiumlampe könnten daher nur derart an die bestehenden Leitungsnetze von 110, 150 und 220 *V* Betriebsspannung angeschlossen werden, dass jede Lampe oder Lampengruppe mit einem Transformator versehen wäre, der die Netzspannung heruntersetzt. Damit diese Transformatoren nicht unnöthigerweise Energie verzehrten, müssten sie immer mit der betreffenden Lampe oder Gruppe ein- und ausgeschaltet werden. Am elektrotechnischen Congress habe ich an Herrn Weissmann die Frage gerichtet, wie er seine Lampe für Gleichstrom anzuwenden gedenke, und wurde mir hierauf geantwortet, die Angelegenheit würde studiert werden. Es müssten wahrscheinlich Umformerstationen aufgestellt werden, in welchen der Gleichstrom auf Wechselstrom niederer Spannung umgewandelt würde, was jedoch nicht nur Stromverluste in der Umformung, sondern auch in den Leitungen verursachen würde, weil der Querschnitt der letzteren für so niedere Spannungen ungenügend würde. Oder aber es müssten mehrere Lampen auf Spannung geschaltet werden, was bekanntlich viel Unzukömmlichkeiten in sich birgt. Die gleichen Verhältnisse gelten auch für die Osmiumlampe, doch ist bei letzterer ausserdem noch zu berücksichtigen, dass sie für Stromschwankungen sehr empfindlich sein muss und solche Schwankungen ihre Lebensdauer viel eher beeinträchtigen als jene einer Kohlenfadenlampe.

Andere Bestrebungen, die Wirthschaftlichkeit der Glühlampen zu verbessern sind jene, welche Faden aus einer Mischung von Kohle mit Silicaten oder anderen Erden angewendet wissen wollten. Prof. Ayrton berichtete auf dem letzten elektrotechnischen Congresse, dass derlei Lampen von ihm erprobt wurden und ausgezeichnete Resultate ergeben hätten. Andere Erfinder wollen den Kohlen- oder Metallfaden einer Glühlampe mit einem Erdüberzug versehen, so wie dies Edison schon in den Siebzigerjahren mit seiner Platin-Magnesialampe gethan und wie es auch Auer in neuester Zeit erprobte, dabei behauptend, dass derlei Lampen von geringerer Wirthschaftlichkeit seien, als die reine Metallfadenlampe.

Die Wirthschaftlichkeit einer Glühlampe hängt von der Temperatur des Glühkörpers ab. In einer 100 Voltlampe, die ungefähr $3\frac{1}{2}$ *W* pro Kerze benöthigt, erreicht die Temperatur des Kohlenfadens ca. 1500° C. Erhöhen wir die Spannung um 12 *V*, so wird die Temperatur des Kohlenfadens ca. 1600° C. betragen, aber die Lampe wird kaum mehr als $2\frac{1}{2}$ *W* pro Kerze verzehren. Es ist daher klar, dass, wenn es uns gelänge, den Kohlenfaden der Glühlampe durch Beimischung erdiger Substanzen gegen hohe Temperaturen widerstandsfähiger zu machen, wir ein bedeutendes Energieersparnis erzielen würden. Man hat ja schon versucht, $1\frac{1}{2}$wattige Kohlenfadenlampen zu erzeugen, aber die in dem Glühkörper erzeugte Temperatur kommt in diesem Falle dem Siedepunkte des Materials nahe, und die Lebensdauer ist eine ausserordentlich kurze. Aber vielleicht findet man sich in Zukunft auch mit diesem Umstande ab und verlangt von einer Glühlampe nicht eine grössere Lebensdauer als 30—50 Stunden. Dies wäre freilich nur dann annehmbar, wenn zugleich der Preis der Glühlampen auf ein Fünftel des jetzigen heruntergienge. Ob dies möglich ist, wird uns die Zukunft lehren.

(Fortsetzung folgt.)

## Berechnung der Feldwickelung.

Von **M. Osnos**, Charlottenburg.

Als Ergänzung zu meinem Aufsatze in der „Z. f. E." Nr. 52, 1900, möchte ich noch einen einfachen Gang der Berechnung von Feldwickelungen angeben, wenn Bedingungen, wie sie allgemein bei Neuberechnung von Maschinen eintreffen, massgebend sind. Dabei soll der Fall erörtert werden, dass kein Draht vom berechneten Querschnitte zur Verfügung steht.

Es seien also gegeben: die Ampèrewindungen pro Spule, der verfügbare Wickelungsraum, die Spannung pro Spule und ausserdem:

$F_0$ die strahlende Oberfläche pro Spule in $dm^2$,
$D_1$ der äussere Durchmesser,
$D_2$ der innere Durchmesser der Spule,
$\Delta T$ die zulässige Temperaturerhöhung der Feldwickelung, bestimmt durch die Widerstandszunahme der warmen Spule,

$\alpha$ Widerstandszunahme in % pro 1° C. Temperaturerhöhung.
$\sigma$ der zulässige Wattverlust pro $dm^2$, bei einer Temperaturerhöhung $= \Delta T$.

Unter Beibehaltung der im erwähnten Artikel angenommenen Bezeichnungen berechnen sich zunächst:

$$L = \sigma\, F_0 \quad \ldots \quad 1)$$

$$i = \frac{L}{E} \quad \ldots \quad 2)$$

$$l = \pi \frac{D_1 + D_2}{2} \quad \ldots \quad 3)$$

$$z = \frac{\overline{AW}}{i} \quad \ldots \quad 4)$$

$$\frac{1}{\gamma} = 1 + \frac{\Delta T.\, \alpha}{100} \quad \ldots \quad 5)$$

$$q = \frac{\overline{AW}.\, l}{E.\, \gamma.\, s} \quad \ldots \quad 6)$$

In der Normaldraht-Tabelle soll nun kein Draht von solchem Querschnitt vorhanden sein; es sind nur Drähte vorhanden von den Querschnitten $q_1$ und $q_2$, wobei

$$q_1 > q > q_2$$

ist.

Nehmen wir nun vom ersten Draht $z_1$ und vom zweiten $z_2$ Windungen, so muss, wenn bei gegebenen $\overline{AW}$ der gegebene Leistungsverlust eintreten soll, offenbar ihr Gesammtwiderstand dem des homogenen Drahtes vom Querschnitte $q$ gleich sein. Es bestehen also folgende Gleichungen:

$$\left.\begin{array}{l} \dfrac{z_1}{q_1} + \dfrac{z_2}{q_2} = \dfrac{z}{q} \\ z_1 + z_2 = z \end{array}\right\} \quad \ldots \quad 7)^{*)}$$

woraus:

$$z_1 = z.\, \frac{q_1}{q}.\, \frac{q - q_2}{q_1 - q_2} \quad \ldots \quad 8)$$

Aus diesen Gleichungen nimmt man runde Werte von $z_1$ und $z_2$ an und berechnet den Widerstand der Spule im warmen Zustande:

$$W = \left(\frac{z_1}{q_1} + \frac{z_2}{q_2}\right) \frac{l}{s.\, \gamma} \quad \ldots \quad 9)$$

$$i = \frac{E}{W} \quad \ldots \quad 10)$$

$$L = Ei \quad \ldots \quad 11)$$

$$\overline{AW} = i\,(z_1 + z_2) \quad \ldots \quad 12)$$

Ferner sind noch die Beanspruchungen der Drähte

$$\left.\begin{array}{l} \lambda_1 = \dfrac{i}{q_1} \\ \lambda_2 = \dfrac{i}{q_2} \end{array}\right| \quad \ldots \quad 13)$$

und der Füllungsfactor

$$f = \alpha.\, \beta = \frac{z_1\, q_1' + z_2\, q_2'}{F}$$ auszurechnen, wenn

$q_1'$, $q_2'$ die Querschnitte der isolierten Drähte bedeuten.

Sind bei einer neu zu berechnenden Maschine $F$ und $F_0$, sowie die Höhe der Spule $h$ erst zu berechnen, so nimmt man für $L$ den gewünschten procentualen Verlust der Gesammtleistung der Maschine an und berechnet:

$$F_0 = \frac{L}{\sigma} \quad \ldots \quad 14)$$

$$h = \frac{F_0}{\pi\, D_1} \quad \ldots \quad 15)$$

Beispiel.

$$\overline{AW} = 2000$$
$$F = 26\ cm^2$$
$$F_0 = 4{\cdot}36\ dm^2$$

*) Genauer müsste die Gl. lauten:

$$\frac{z_1\ l_1}{q_1} + \frac{z_2\ l_2}{q_2} = \frac{z.\, l.}{q}$$

wobei $l_1$ und $l_2$ die mittleren Längen jeder einzelnen Gruppe bedeuten. Da jedoch $q_1$ $q_2$ unter einander, sowie von $q$ wenig verschieden sind, so sind die Factoren $\frac{l_1}{q_1}$, $\frac{l_2}{q_2}$ und $\frac{l}{q}$ praktisch einander gleich zu setzen.

$$l = 0{\cdot}5\ m$$
$$\Delta T = 40^0\ C.$$
$$\alpha = 0{\cdot}4$$
$$\sigma = 7$$
$$E = 55$$
$$s = 59.$$

Es berechnen sich:

$$L = 7 \times 4{\cdot}36 = 30{\cdot}5\ W$$

$$i = \frac{30{\cdot}5}{55} = 0{\cdot}554\ A$$

$$z = \frac{2000}{0{\cdot}554} = 3600$$

$$\frac{1}{\gamma} = 1{\cdot}16$$

$$q = \frac{2000 \times 0{\cdot}5 \times 1{\cdot}16}{55 \times 59} = 0{\cdot}357\ mm^2.$$

In der Normaldraht-Tabelle finden wir nur zwei Drähte von den Querschnitten

$$q_1 = 0{\cdot}396\ mm^2$$
$$q_2 = 0{\cdot}322\ \ ,,$$

also finden wir nach Gl. 8)

$$z_1 = \frac{0{\cdot}396}{0{\cdot}357} \cdot \frac{0{\cdot}357 - 0{\cdot}322}{0{\cdot}396 - 0{\cdot}322} \times 3600 = 1880$$
$$z_2 = 3600 - 1880 = 1720$$

Wir nehmen:

$$z_1 = 1900$$
$$z_2 = 1700$$

woraus:

$$W = \left(\frac{1900}{0{\cdot}396} + \frac{1700}{0{\cdot}322}\right) \frac{0{\cdot}5 \times 1{\cdot}16}{59} = 99{\cdot}7\ \Omega$$

$$i = \frac{55}{99{\cdot}7} = 0{\cdot}552$$

$$\overline{AW} = 0{\cdot}552 \times 3600 = 1985.^{*)}$$

*) Der Aufsatz enthält viel Aehnliches mit der Zuschrift von Herrn Claussen in der „E. T. Z." H. 51, 1900 in Bezug auf dasselbe Thema. Da ich jedoch ganz unabhängig und lange vor der Veröffentlichung der betreffenden Zuschrift zu denselben, sowie zu einigen dort nicht berührten Schlüssen gekommen bin, so sei mir gestattet, dieselben hier zu veröffentlichen.

Ausserdem möchte ich noch eine Ungenauigkeit in der erwähnten Zuschrift erwähnen, die wahrscheinlich auf einem Versehen beruht. Sämmtliche Berechnungen beziehen sich dort nämlich auf den kalten Widerstand der Spule, wiewohl es klar ist, dass bei der belasteten Maschine der Widerstand erheblich grösser ist. So ist speciell bei Strassenbahn- und Kapselmotoren eine Temperaturerhöhung von 40° C. allgemein zulässig, was eine Widerstandszunahme von — 16% ausmacht.

## Wechselstromtriebmaschine mit Drehmoment in der Ruhelage.

Von **H. Michel**, Zürich.

Diese interessante Maschine, welche von F. A. Haselwander erdacht wurde, zeichnet sich dadurch aus, dass auf dem Kurzschlussanker die inducierten und die motorisch wirksamen Leiter oder Spulen nicht direct unter einander parallel, sondern unter Zwischenschaltung von Drosselspulen mit einander verbunden sind. In letzteren wird abwechselnd theils grössere Impedanz durch Einfluss in ihrer Nähe stehender Impedanzstücke, theils geringere durch Auslassen derselben erzielt, sodass der Strom der inducierten Ankerspulen zum grössten Theil über die Drosselspulen geringerer Impedanz zu den bezüglichen motorischen Spulen und in bestimmter Richtung zu fliessen gezwungen wird, und die Drosselspulen grösserer Impedanz nur wenig Strom durchlassen. Zur Erklärung der Anordnung möge zunächst die Grundform der gewöhnlichen Einphasentriebmaschine (Fig. 1) betrachtet werden.

$M$ sei der Feldring (Stator) mit einer Erregerspule $E\,E$; $A$ der Anker mit vier Spulen $i_1\ i_2\ m_1\ m_2$, welche an den beiden Stirnseiten durch die Kupferringe $s_1\ s_2$ geschlossen sind. Ein in der Erregerspule verlaufender Strom erzeugt ein Feld $S\ N$ und secundäre Ströme in $i_1\ i_2$; letztere schliessen sich über die auf den Stirnseiten des Käfigankers angebrachten Kupferringe, ohne die im Kraftlinienfelde gelegenen, also allein motorisch wirksamen Spulen (oder Leiter) $m_1\ m_2$ zu durchfliessen. Ein Drehmoment in der Ruhelage ist somit, wie bekannt, nicht vorhanden. Bei der nachstehend beschriebenen Maschine sind nun die inducierten und motorischen Spulen nicht direct parallel mit einander verbunden, sondern zwischen dieselben in Zweig- oder Brückenschaltung Drossel- oder Impedanzspulen so gelegt, dass mindestens zwei Zweige zwischen den inducierten Spulen und den motorischen entstehen, von denen der eine Zweig eine grössere Impedanz

Fig. 1

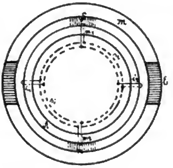


Fig. 2

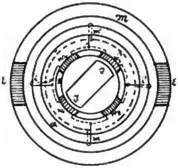


Fig. 3

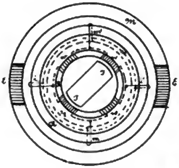


Fig. 7

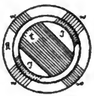


Fig. 4

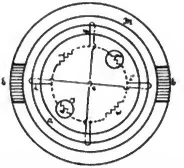


Fig. 5

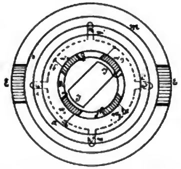
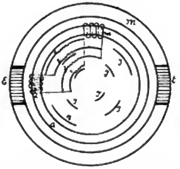


Fig 6



erhält, wenn seine Impedanzspule gerade unter einem, das Feld derselben verstärkenden Eisenstück (Impedanzstück) steht und somit dem Strom grossen Widerstand entgegensetzt, während der andere Zweig geringere Impedanz besitzt, da seine Drosselspule zu der Zeit nicht unter jenen Impedanzstücken steht und sonach eher den Strom durchlässt.

In Fig. 2 ist beispielsweise eine derartige Anordnung dargestellt.

Ein Anker *A* mit Spulen $i\ m\ i^1\ m^1$ dreht sich innerhalb des Feldringes *M*; die Spulen *E* des letzteren erzeugen in $i\ i^1$ secundäre Ströme und ein zu denselben senkrecht stehendes Feld, welches bezüglich $i\ i^1$ motorisch unwirksam ist. Die hinteren Spulenenden des Ankers sind hier unter sich verbunden durch den Kupferring *s*, die Anfänge dagegen sind an einen besonderen Anker *R* mit den geschlossen verketteten Drosselspulen $w_1\ w_2\ w_3\ w_4$ geführt. Einseitig verdreht ist hier in dem ebenfalls mit *A* gleichzeitig sich drehenden Impedanzanker *R* ein wie ein Innenpolmagnet angeordnetes festes Eisenstück *J* angebracht, welches in den jeweils über ihm befindlichen Spulen von *R* eine grössere Impedanz hervorruft, wie in den nebenliegenden. Die Folge ist, dass der secundäre Strom aus *i* sich eher über $w_4\ m^1\ s\ i$ bewegt, als nach *m* oder $i^1$ fliesst, desgleichen geht der Strom aus $i^1$ eher nach *m*, nach der Regel, dass die Stromstärken sich umgekehrt verhalten wie die Impedanzen der einzelnen Zweige.

Damit wird der in *i*, bezw. $i^1$ inducierte Strom motorisch wirksam in $m^1$, bezw. *m*, den Spulen, die im Felde liegen. Der Anker erhält somit ein kräftiges Drehmoment proportional der Stromstärke und geht mit Belastung an.

Eine andere Schaltung zeigt Fig. 3.

Hier sind die Spulenenden von $i\ i^1$ unter sich auf der einen Seite durch den Ringleiter $s_1$ verbunden, die Spulen $m\ m^1$ durch $s_2$. Es addieren sich die Ströme von $i\ i^1$ zuerst und fliessen dann erst zusammen durch $m\ m^1$, wobei ihre Richtung in $m\ m^1$ über den einen oder anderen Zweig durch die Drosselspulen *w*, bezw. die Stellung von *J* bestimmt wird. Letztere Anordnung führt zur Trommelschaltung Fig. 4. Hier stellen die Spulen $i\ i^1$ eine Trommelwickelung dar, ebenso die Spulen $m\ m^1$; die Anfänge sind durch die Drosselspulen *w* verknüpft. Die Wirkung ist die beschriebene.

Verbindet man an der Kreuzungsstelle *i* die Leiter, dann erhält man den Fall Fig. 2. In der Anordnung Fig. 5 sind die sämmtlichen Ankerspulen hintereinander geschlossen verkettet geschaltet, sowohl die zur Zeit inducierten, wie die motorischen. Zwischen je zwei Spulen liegt eine Abzweigung nach den Drosselspulen $w_1\ w_2\ w_3\ w_4$ auf *R*, deren Enden, unter sich verbunden, hier am Eisenkörper von *R* angeschlossen sind.

In der gezeichneten Stellung geht der Strom von *i* nicht nach $w_1$, sondern nach $m$, $w_2$, $R$, $w_4$, $i$; der Strom von $i^1$ nur nach $w_3$, $R$, $w_1$, $m^1$, $i^1$.

Aehnlich wie in Fig. 3 wirkt die Anordnung Fig. 6 mehr wie ein Stromwender. Die Spulen *i* und *m* sind doppelt, kreuzweise durch die Drosselspulen *1, 2, 3, 4* verbunden und die bezüglichen Impedanzstücke beispielsweise bei der zweipoligen Bauart so angeordnet, dass sie im ersten Quadranten die Spulen *2, 4*, im zweiten die Spulen *1, 3*, im dritten bezw. vierten dieselben Spulen wie im ersten, bezw. zweiten beeinflussen. In der gezeichneten Stellung fliesst der grösste Theil des Stromes nur über *i, 3, m, 1*; nach einer Vierteldrehung, wo *m* induciert und *i* motorisch ist, fliesst der Strom von *m* über *2, i, 4*, sodass die gleiche Richtung der im Magnetfelde gelegenen Spule beibehalten ist wie mit Hilfe eines Stromwenders.

Die angeführten Schaltungen und Figuren sind nur Beispiele aus einer grossen Zahl von Anordnungen nach dem gekennzeichneten Princip und sind verschiedene Abänderungen denkbar. Zunächst kann der Magnet bei stillstehendem Anker umlaufen, dann drehen sich die Impedanzstücke *J* mit dem Magneten.

Die in den Figuren auf der einen Stirnseite ausgeführten Brückenschaltungen können auch doppelt, bezw. mehrfach auf anderen Seiten des Ankers an Stelle der directen Verbindung durch *s* angeordnet sein.

Die Drosselspulen können als Ring- oder Trommelwickelung gleichsinnig oder entgegengesetzt ausgeführt und geschaltet werden; sie können aussen oder innen gewickelt sein und in Nuthen oder Bohrungen des Eisenkernes von *R* liegen. *R* kann als Flachring, Cylinderring oder Trommel gebaut werden. Die Impedanzstücke können dementsprechend von verschiedenen Seiten auf die Drosselspulen einwirken.

Die Drosselspulen können selbst auf dem Hauptanker passend untergebracht sein. Die Impedanzstücke können getrennt von einander sein oder magnetisch leitend zusammenhängen, z. B. wie ein Zahnrad mit der Polzahl entsprechenden Zähnen. Letztere, bezw. die zwischen ihnen gelegenen Lücken oder Nuthen können mit in sich schliessbaren tertiären Spulen bewickelt sein. Schliesslich lässt sich auch ein geschlossener Eisenkörper *J* mit

tertiären Spulen *A* (Fig. 7) als Impedanzstück verwenden. Zum Zwecke der Aenderung der Drehrichtung sind die Impedanzstücke verstellbar zu machen, z. B. bei zweipoligen Maschinen um 90°. Bei mehrpoligen Maschinen kann man, wie sich leicht ergiebt, der Polzahl entsprechende getrennte Gruppen von Ankern und Drosselspulen anwenden oder sie unter sich schalten, z. B. alle in einer gewissen Stellung inducierten Spulen parallel oder in Reihe, und desgleichen die Drosselspulen, und dann erst die Brückenschaltung machen. Man braucht schliesslich nur einen Doppelpolsector mit Drosselspulen zu versehen oder mit Impedanzstücken. Auch kann man nur einzelne Spulen oder Leiter mit der Brückenschaltung versehen, die übrigen, wie gewöhnlich, unter sich verbinden. Statt zwei Spulengruppen *i m* kann man noch mehr (*n*) verwenden und entsprechende mehrfache Drosselspulen, auch mehrfache Impedanzstücke anordnen.

Die Drosselspulen können gleichzeitig als Anlasswiderstand dienen und ganz oder theilweise nach Erreichung des vollen Laufes ausgeschaltet oder kurz geschlossen werden; ebenso könnten dann die Impedanzstücke z. B. durch Entfernen unwirksam gemacht werden. Im übrigen können besondere Anlasswiderstände, wie üblich, benutzt werden.

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Triest.** (Elektrische Kleinbahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat der Gemeinde der reichsunmittelbaren Stadt Triest die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine im Stadtgebiete herzustellende, mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahnlinie, welche von der Piazza delle Legna ausgehen und nach Unterfahrung des Colle della Fornace und des Colle di S. Vito mittelst je eines Tunnels über St. Andrea und S. Sabba nach St. Anna und von da auf der istrischen Poststrasse über S. Giacomo zurück zur Piazza delle Legna führen soll, ertheilt.

*b) Ungarn.*

**Agram.** Die kgl. landesbefugte Agramer Lederfabrik, eines der grössten industriellen Etablissements in Croatien, hat ihre neue und alte Fabrik vollständig mit elektrischer Beleuchtung eingerichtet. Es sind nunmehr 800 Glühlampen und 10 Bogenlampen installiert. Ausserdem sind 2 elektrische Kraftübertragungen im Betriebe, und zwar eine mit 60 *PS* für einen Gruppenantrieb und eine mit 6 *PS* für eine Pumpe.

Die alte Fabrik war früher mit Gas beleuchtet und soll die Ersparnis bei der elektrischen Beleuchtung beider Fabriken gegenüber jener mit Gas jährlich ca. 12.000 K betragen.

Die gesammte elektrische Einrichtung wurde von der Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft Wien—Budapest ausgeführt.

**Budapest.** (Rákosfalvaer elektrische Eisenbahn.) Die Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft hat dem hauptstädtischen Magistrate dieser Tage zwei alternative Projecte über die neu zu erbauende Rákosfalvaer elektrische Eisenbahnlinie vorgelegt. Der einen Variante nach würde die Köbányaer Linie (im X. Bezirk) verlängert und die Trace der neuen elektrischen Bahn durch den unter dem Köbányaer (Steinbrucher) oberen Bahnhof der kön. ung. Staatsbahnen befindlichen Wegdurchlass der Fehérstrasse geleitet, und von hier auf der 14 Klafter breiten neuen Strasse nach Rákosfalva geführt werden, wo die neue Bahn sich gegenüber der Vezérgasse an die Czinkotaer Vicinalbahn (Locomotivbetrieb) anschliesst; nach der zweiten Variante würde die projectierte Bahnlinie auf der Fehérstrasse angelegt werden und bei der äusseren Kerepeserstrasse an die vorher genannte Vicinalbahn stossen. Die Gesellschaft hat mit Rücksicht auf die Interessen der Entwickelung der Haupt- und Residenzstadt Budapest die Ausführung der ersten Variante in Vorschlag gebracht. *M.*

(Verlängerung der Concession für die Vorarbeiten der Kelenföld-Budakeszer elektrischen Eisenbahn.) Der ung. Handelsminister hat die dem Advocaten Dr. Wilhelm Bleyer und Bauunternehmer Hermann Pallós in Budapest für die Vorarbeiten einer von Endpunkte der Kelenfölder Linie der Budapester Strassenbahn (elektrischer Betrieb) über die Magasstrasse bis zur Gemeinde Budakesz projectierten elektrischen Eisenbahn ertheilte Concession auf die Dauer eines weiteren Jahres verlängert. *M.*

## Literatur-Bericht.

### Bei der Redaction eingegangene Werke etc.

(Die Redaction behält sich eine ausführliche Besprechung vor.)

**Handbuch der elektrischen Beleuchtung** von J. Herzog und C. Feldmann. Mit 517 Abbildungen. II. vermehrte Auflage, 1901. Berlin, Julius Springer, geb. Preis 16 Mk.

### Besprechungen.

**Theorie und Berechnung der Wechselstromerscheinungen.** Von Charles Proteus Steinmetz. Deutsche, vom Verfasser autorisierte Ausgabe. I. Hälfte mit 185 Textfiguren, II. Hälfte mit 189 Textfiguren. Berlin, Verlag von Reuther & Reichard, 1900. Preis der beiden Bände zusammen Mk. 12.

Die erste Hälfte dieses Werkes ist vorwiegend der Erklärung und mathematischen Behandlung der Wechselstromerscheinungen im allgemeinen gewidmet, während der zweite Theil den Zweck verfolgt, die gewonnenen Ergebnisse bei den einzelnen Anwendungsgebieten zu verwerthen.

Die beiden Bände stellen im wesentlichen eine deutsche Uebersetzung der zweiten englischen Auflage vor, in welcher jedoch noch ein grosser Theil der jüngst erschienenen, dritten englischen Auflage Aufnahme gefunden hat. Bei dem Umstande, dass in der deutschen Literatur gerade auf dem Wechselstromgebiete ein umfassendes, theoretisches und gleichzeitig für die Praxis geschaffenes Werk fehlt, muss das Erscheinen dieser Uebersetzung als ein äusserst werthvoller Beitrag zur Vervollständigung unserer Literatur bezeichnet werden.

Die Anordnung der einzelnen Capitel wurde derart getroffen, dass vor allem unter Zuhilfenahme zahlreicher Beispiele das Wesen der Wechselstromerscheinungen, sowie die Möglichkeit ihrer rechnerischen und graphischen Behandlung erläutert wurde. Von den einfachen schrittweise zu den complicierteren Problemen übergehend, folgt schliesslich die Nutzanwendung der Theorien an den verschieden in der Praxis eingeführten Apparaten und Systemen.

Das Werk wurde durch Herrn Julius Haacke in Berlin in's Deutsche übertragen, dessen klare und natürliche Ausdrucksweise wesentlich zur Erleichterung des Studiums beiträgt.

—nn—

**Die Elektricität.** Ihre Eigenschaften, Wirkungen und Gesetze. Von A. Gerteis, Ingenieur. Mit 57 Textfiguren und 1 Tafel. Preis 5 Mk., in Leinwand gebunden 6 Mk. Halle-S. Verlagsbuchhandlung C. O. Lehmann.

Der vorliegende Band bildet den ersten Theil eines das Wissen und die Leistungen der modernen Starkstrom-Elektrotechnik, mit Ausschluss der elektrischen Bahnen behandelnden Werkes und ist sowohl für Techniker bestimmt, denen die Basis der wissenschaftlichen Ausbildung noch fehlt, wie auch für den Mann der Praxis.

Mit thunlichster Vermeidung eines ausgedehnten mathematischen Apparates entwickelt der Verfasser, dem eine langjährige Erfahrung als leitender Beamter eines der ersten elektrotechnischen Etablissements in Deutschland zur Seite steht und der als Fachlehrer die Bedürfnisse des angehenden Technikers kennen gelernt hat, das Wesen, das Wirken und die Gesetze der Elektricität. Die Darstellung der bis zur Neuzeit gewonnenen Erkenntnisse erfolgt in kurzen, dabei doch möglichst vollkommenen und der Sache auf den Grund gehenden Fassungen, welche durch eine dem Verfasser eigene flotte und anregende Sprachweise belebt wird. Die Darstellung ist soweit als es angeht, eine kritische; in weitgehende Detaillierung hat der Verfasser sich nicht eingelassen, jedoch überall den Weg zum weiteren Ausbau gezeigt.

Für Unterricht, Bildung und praktische Anwendung taugt nur die völlig systematische und kritische Vereinigung des Besten und am meisten Charakteristischen, was geliefert werden und woraus derjenige, der es sich zu eigen macht, leicht alles Uebrige selbstständig gewinnen kann. Diesem Ausspruche Dührings entspricht das Werk, das jedem Techniker als zur Einführung in die Elektrotechnik bestens zu empfehlen ist.

**Die galvanischen und thermoelektrischen Stromquellen.** Bearbeitet von Dr. J. Kollert, Professor in Chemnitz. 3. Band, erste Abtheilung des „Handbuch der Elektrotechnik" von Dr. C. Heinke. Leipzig, S. Hirzel. 1900.

Das vorliegende Buch ist eine recht verdienstvolle Zusammenstellung der wichtigsten Constructionen von galvanischen Elementen, die in der Starkstromtechnik als Stromquelle nur für Messzwecke eine ausgedehnte Verwendung finden. In den einleitenden Capiteln versucht der Verfasser die Theorie des galvanischen Elementes in elementarer Weise zu erläutern und durch Zahlenbeispiele zu illustrieren. Von besonderem Interesse sind

jedoch die Versuchsergebnisse mit Batterien galvanischer Elemente, welche Strom für eine kleine Beleuchtungsanlage lieferten. So stellen sich z. B. mit einer Batterie von 68 Cupronelementen (Kupferoxyd—Aetznatron—Zink) die Kosten der Lampenbrennstunde bei 8 Lampen von 50 *V* und 1 *A* auf 42·8 Pfg.

Ziemlich ausführlich sind auch die bekanntesten Trockenelemente behandelt; werthvoll sind besonders die Versuche über den Verlauf der Spannung des stromgebenden Elementes mit der Zeit bei verschiedener Stromentnahme, deren Ergebnisse in Tabellen und Curven festgelegt sind. Von den Elementen mit zwei Flüssigkeiten sind die wichtigsten älteren Formen, und die Patente über die neueren Constructionen auszugsweise angeführt.

In dem zweiten Abschnitt „Die Thermoelemente" werden zuerst die sogenannten Flammenelemente besprochen. Hält man in die Flamme eines Bunsenbrenners mit eiserner Mündung einen Platindraht, so kann man zwischen dem Eisen und Platin eine E. M. K. bis zu 1·84 *V* beobachten; es sind jedoch diese Elemente wegen ihres hohen inneren Widerstandes, der bis zu 30 Megohm betragen kann, für die praktische Verwendung ungeeignet.

Gegenwärtig wird von Seite vieler Physiker, insbesondere von Liebenow, die Frage der Rentabilität und Leistungsfähigkeit der Thermoelemente erörtert, welche gleichzeitig auch eine Lösung des wichtigen Problemes darstellen, die Elektricität mit ökonomisch günstigem Erfolge direct aus Kohle zu erzeugen.

Prof. Kollert erörtert die Frage, ob es überhaupt je möglich sein wird, Thermoelemente herzustellen, welche in eine erfolgreiche Concurrenz mit den bisherigen Stromquellen werden treten können. Diese Frage beantwortet der Verfasser auf Grund seiner analytischen Berechnungen im günstigen Sinne, indem er, bei Annahme eines Wirkungsgrades der Heizung von 70%, den maximalen wirthschaftlichen Gesammtwirkungsgrad der Thermoelemente mit 13% angibt, d. i. das Verhältnis der im äusseren Kreis erhaltenen Nutzleistung zur gesammten, der Löthstelle in Form von Wärme zugeführten Energie. Diesen Versuchsdaten hält Prof. Kollert jene entgegen, welche mit einem 50 *PS* Wulff'schen Compound-Locomobile (mit Condensation), das eine Nebenschluss-Dynamo antreibt, erhalten wurden; hier ergab sich nur ein Wirkungsgrad von 8·3%.

Diese Zahlen sollen beweisen, dass es theoretisch nicht als aussichtslos bezeichnet werden kann, mittelst einer gut construirten und mit einer zweckmässigen Heizvorrichtung versehenen Thermosäule ökonomisch gute Resultate zu erzielen. Es steht jedoch vorläufig die praktische Bestätigung dieser theoretischen Berechnung noch aus.

Zum Schlusse sind einige bekannte Thermosäulen, wie z. B. jene von Marcus, Gülcher u. a. beschrieben, deren Wirkungsgrad jedoch von den oben als theoretisch erreichbar angeführten Zahlen noch weit entfernt ist. *G.*

**Die Theorie des Elektromagnetismus.** Von Dr. H. Ebert, Professor der Physik an der k. techn. Hochschule zu München. Dritte Abtheilung des ersten Bandes des „Handbuch der Elektrotechnik", herausgegeben von Dr. C. Heinke. Leipzig, S. Hirzel. 1900.

In dem engen Raum nur, den ein für Praktiker bestimmtes Handbuch der Elektrotechnik rein theoretischen Abhandlungen überlassen kann, hat der Verfasser eine gedrängte Skizze über den gegenwärtigen Stand der über das Wesen der elektrischen Erscheinungen herrschenden Vorstellungen gegeben, um dadurch dem Studierenden der Elektrotechnik und dem in der Praxis Stehenden, welche in die ungemein umfangreiche Literatur nicht leicht einzudringen vermögen, Gelegenheit zu geben, Einblick in die von Faraday und Maxwell angebahnte, von Helmholtz, Hertz, Lodge u. a. erweiterte Theorie zu gewähren.

In den beiden einleitenden Capiteln behandelt der Verfasser die dielektrischen Eigenschaften der Körper und die Erscheinungen im elektromagnetischen Felde und leitet erst im dritten Capitel die Differentialgleichungen ab, welche den Kern der Maxwell'schen Theorie bilden. Die beiden letzten Capitel sollen zeigen, wie auf diese Grundgleichungen die Theorie specieller Probleme der Elektricitätslehre sich stützt, wie die elektromagnetische Lichttheorie und die Theorie der sogenannten „cyclischen Bewegungen", als deren Begründer Helmholtz und Hertz anzusehen sind.

Die ganze Darstellung zeichnet sich durch Einfachheit und Klarheit aus, bei Vermeidung schwieriger mathematischer Probleme. *G.*

**Karte der Umgebung von Baden.** Von Freytag & Berndt. Wien VII/1. Im Massstabe von 1 : 25.000. Mit Angabe aller Markierungen. Preis 1 K. Die Karte umfasst die Umgebung von Baden bis Gumpoldskirchen, Gaaden, Heiligenkreuz, Eisernes Thor, Merkenstein, Gainfahrn und Vöslau, mit einer sehr deutlichen Einzeichnung der Touristenwege auf den Anninger, nach Heiligenkreuz und auf den hohen Lindkogel.

## Patentnachrichten.

Mitgetheilt von Ingenieur

Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

### Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**Robert Krayn in Berlin. — Galvanisches Kippelement mit Drehvorrichtung. — Classe 21 b, Nr. 116.837 vom 3. März 1899.**

Das Element *e* ruht in einem Drahtkorb *a*, der in dem Gestell *o* drehbar gelagert ist. Beim Niederdrücken der mit einem Druckknopf versehenen Stange *c* wird das Element durch den mit dem Batteriebehälter an der Drehachse fest verbundenen und an dem unteren Ende der Druckstange *c* angelenkten Arm *d* in die Betriebsstellung gedreht. Bei Entlastung des Druckknopfes pendelt es dagegen von selbst in die Ruhestellung zurück. Der an dem Ansatz *b* des Gestells *o* angelenkte Arm *f* dient zur Führung der Druckstange. (Fig. 1.)

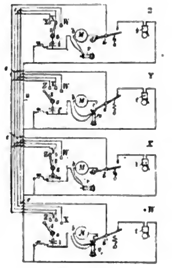


Fig. 2.

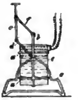


Fig. 1.

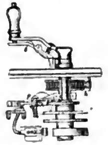


Fig. 3.

**Firma Friedr. Heller, Nürnberg. — Schaltung der Weckbatterien bei Fernsprech-Linienwähler-Anlagen. — Classe 21 a, Nr. 116.728 vom 8. Mai 1900.**

Die Weckbatterie *i* jeder Theilnehmersprechstelle *Z, X, Y, W* ist nicht, wie es bisher geschah, mit einem ihrer Pole unmittelbar an die gemeinsame Rückleitung *n* angeschlossen, sondern liegt sowohl bei angehängtem als auch bei abgehängtem Fernhörer *v* mit beiden Polen auf derjenigen Leitungsstrecke — *s, a, b, c, d, e* —, welche einerseits durch den Schlüssel *s* des Linienwählers, andererseits durch den Anschlusspunkt *e* der betreffenden Theilnehmerstelle an die zugehörige Linienleitung begrenzt wird. Bei dieser Schaltung ist für jede Batterie nur eine einzige Batterie erforderlich, die sowohl zur Erregung des Weckers *t* als auch zum Betriebe des Mikrophons *M* dient. (Fig. 2.)

**Union Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Sicherheitsvorrichtung für elektrisch betriebene Motorwagen. — Classe 20 l, Nr. 116.712 vom 5. Jänner 1900.**

Eine mit der Kurbel des Schaltcylinders verbundene Sperrklinke *s* wird durch den Druck der Hand mit einer lose auf der Achse des Schaltcylinders sitzenden Federkapsel *h* gekuppelt, und löst beim Nachlassen des Druckes die Kupplung aus, wobei durch die Reibbewegung der Federkapsel unter Wirkung der bei der Vorwärtsdrehung des Cylinders gespannten Feder ein bei der Vorwärtsbewegung in die Schlussstellung gebrachter und darin gesperrter Stromschlusshebel *p* freigegeben, und hiedurch die Stromzuführung zu den Motoren unterbrochen wird. (Fig. 3.)

**John Mc Leod Murphy in Torrington, Connecticut (V. St. A.). — Elektrische Strassenbahn mit unterirdischer Stromzuführung und mit Theilleiterbetrieb. — Classe 20 l, Nr. 116.598 vom 13. December 1898.**

Die Anschaltung der Theilleiter *m* an die Hauptleitung *r* wird durch elektromagnetische Schalter *s t u* mit Hauptstrom-

wickelung *e* und Nebenschlusswickelung *q* bewirkt. In den Wagen befindet sich ein Stromsammler *a* mit niedriger Spannung, dessen Strom einen Umformer mit einem Anker *c* für niedrige Spannung und einem Anker *e* für hohe Spannung in Bewegung setzt. Der Strom von höherer Spannung dient zur Speisung der

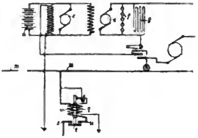


Fig. 4.

Lampen *f* und der Heizvorrichtung *g*, sowie zur Einschaltung des elektromagnetischen Schalters *s t u* mittelst dessen dünner Wickelung *q*. Der Zweck der Anordnung ist, einen solchen umlaufenden Umformer für Strassenbahnwagen zu schaffen, welcher es ermöglicht, einen im Wagen befindlichen Sammler von einer Stromquelle (Hauptleitung) aus zu speisen, während der Umformer wiederum nach Ausschaltung dieser Hauptleitung, von dem Sammler gespeist, als Motor mit gleicher Klemmenspannung arbeitet, so dass die in der Leitung, welche die Stromquelle mit dem Umformer verbindet, noch eingeschalteten Stromverbraucher (Lampen, Heizwiderstände) mit Strom gespeist werden, dessen Spannung die gleiche ist, wie die der Stromquelle. (Fig. 4.)

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Budapester elektrische Stadtbahn - Actiengesellschaft.** Die Generalversammlung dieser Gesellschaft wird am 13. April stattfinden. Die Bilanz pro 1900 weist folgende Daten auf:

Activa. Bau und Ausrüstung der Bahn 12,446.225·86 K, Caution bei der Haupt- und Residenzstadt Budapest 101.477·24 K, Noch nicht collandierte Bauten und Investitionen 1,967.110·23 K, Immobilien der ausserordentlichen Reserve 282.450·44 K, Werthpapiere des Reservefonds 3,785.506·56 K, Debitoren 2,019.490·34 K, Cassastand 3285·02 K, Materialvorräthe 161.312·78 K, zusammen 20,766.858·47 K.

Passiva. Actien im Umlauf 11,576.000 K, getilgt 424.000 K, Prioritätsobligationen im Umlauf 1,943.400 K, getilgt 56.600 K, ausserordentliche Reserve 4,304.451·78 K, Betriebsreserve 195.564·48 K, Werthverminderungsreserve 777.221·86 K, Bau- und Investitionsreserve 57.494·18 K, Pensionsfonds 126.019·61 K, Debitoren, Cautionen etc. 412.631·38 K, Reingewinn 893.474·73 K, zusammen 20,766.858·47 K.

Gewinn- und Verlustconto. Verlust: Betriebsausgaben 1,456.802·65 K, besondere Ausgaben 402.987·84 K, Zinsen der Prioritäten 78.128 K, Beitrag zum Werthverminderungsfonds 120.000 K, Antheil der Stadtgemeinde 55.539·41 K, Amortisationsfonds der Actien 95.400 K, Amortisation der Prioritäten 20.400 K, Gewinn 893.474·73 K; Summe: 3,122.732·63 K. Gewinn: Uebertrag vom Vorjahre 46.420·75 K, Betriebseinnahmen 3,076.311·88 K, Summe 3,122.732·63 K.

Die Direction wird der Generalversammlung die Vertheilung einer Dividende von 14 K per Actie beantragen. *M.*

**Die Temesvárer elektrische Stadtbahn-Actiengesellschaft** hat ihre Generalversammlung am 10. März l. J. abgehalten und beschlossen, dass der 139.525·86 K betragende Reingewinn des Jahres 1900 folgenderweise verwendet werde: 20.000 K dem Werthverminderungs-Reservefonds 5976·25 K als Tantième der Direction, 1195·25 K dem Pensions- und Unterstützungsfonds, 29.350 K als Dividende pro 1899 per 5 K und 58.700 K als Dividende pro 1900 per 10 K nach 5870 Stück Actien, 729·12 K dem Investitionsreservefonds, 707·25 K dem allgemeinen Reservefonds zugewendet, respective vertheilt, endlich dass der Rest von 22.867·99 K auf das nächste Jahr vorgetragen werde. Dem Rechenschaftsberichte nach betrugen die Einnahmen aus dem Personenverkehre 306.210 K, die Anzahl der beförderten Personen 1,922.299 (bezw. mit Einrechnung der Monatskarten über 2,000.000), die Leistung 780.220 Wagenkilometer; sonach entfiel auf einen Wagenkilometer eine Einnahme von 39 h und eine Ausgabe von 15·3 h, welch' letztere Einheit sehr günstig erscheint, indem bei anderen elektrischen Bahnen dieselbe 21—26 h ausmacht. Aus der Bilanz ist zu entnehmen, dass der Bau- und Ausrüstungsconto mit 2,693.800 K schliesst, dem gegenüber das Actiencapital mit 1,663.800 K und die Prioritätsschuld (ursprünglich) mit 1,030.000 K steht. Die Vorräthe betragen 312.489·55 K, der Cassastand 141.592·81 K, hingegen die Passiva (hierin die verschiedenen Reservefonds mit 241.899·68 K, des Pensionsfonds mit 43.941·78 K) 314.556·50 K und der Reingewinn 139.525·86 K. Summe der Bilanz (Activa = Passiva) 3,147.882·36 K. — Der Gewinn- und Verlustconto weist folgende Ziffern nach: Gewinnübertrag vom Vorjahre 57.824·40 K, Betriebseinnahmen 306.210 K, Zinsen- und Mietheinnahme 8298·51 K, zusammen: 372.332·91 K. **Verlust:** Betriebsausgaben 163.377·02 K, Steuern und Abgaben 19.880·03 K, Einlösung des Prioritätscoupons 46.350 K, Einlösung von verlosten Prioritäten 3200 K, Ueberschuss als Reingewinn 139.525·86 K; zusammen 372.332·91 K. *M.*

**Kabelfabriks-Actiengesellschaft Pressburg-Wien.** In der am 25. v. M. in Pressburg abgehaltenen VI. ordentlichen Generalversammlung der Gesellschaft wurden die Anträge der Direction betreffend die Bilanz und die Vertheilung des Reingewinnes einstimmig angenommen und gelangt der Dividendencoupon pro 1900 daher mit 28 K pro Actie zur sofortigen Einlösung. Als Ursachen des geringeren Jahresergebnisses führt der Bericht an, dass auch im abgelaufenen Jahre die Steigerung der Rohmaterialpreise grösstentheils angehalten habe, ohne dass es möglich gewesen wäre, die Verkaufspreise ebenfalls entsprechend zu erhöhen, wie auch die zu Beginn des Geschäftsjahres noch in Aussicht gewesene weitere Vergrösserung des Absatzes angesichts der gegen Mitte des Jahres sich accentuierenden Verschlimmerung der wirthschaftlichen Verhältnisse Europas von diesem Zeitpunkte ab ebenfalls nicht mehr erreicht wurde. Die Direction und der Aufsichtsrath, deren Mandate abgelaufen waren, wurden zum Schlusse einstimmig wiedergewählt.

**Elektricitäts-Actiengesellschaft, vorm. Kolben & Co. in Prag-Vysočan.** Die 3. Generalversammlung dieser Gesellschaft fand am 2. d. M. statt und wurde über die Vertheilung des Reingewinnes Folgendes beschlossen: Von dem im Jahre 1900 erzielten Reingewinne von 303.212 K und dem Gewinnübertrage vom Vorjahre 11.568 K zusammen 314.780 K werden dem Erhaltungsfonds 78.795 K, dem Reservefonds 15.161 K zugeführt. Ferner gelangt eine 5%ige Dividende = 40 K per Actie, im Betrage von 200.000 K zur Vertheilung. Der Verwaltungs- und Aufsichtsrath erhalten als Tantièmen 4624 K, der Arbeiter-Invalidenfond wird mit 1000 K dotiert und der verbleibende Rest von 15.201 K auf neue Rechnung vorgetragen.

**Gas-, Elektricitäts- und Wasserwerke der Stadt Köln.** Wir entnehmen dem Berichte über den Betrieb der Elektricitätswerke der Stadt Köln in dem Jahre vom 1. April 1899 bis 31. März 1900 Folgendes:

Im Betriebsjahre 1899/1900 betrug die nutzbare Stromabgabe 16,949.539 *HW.*-Std. gegen 15,476·268 *HW.*-Std. im Vorjahre, die Zunahme belief sich daher auf 1,473.271 *HW.*-Std. oder 9·52% gegen 30·41% im Jahre 1898/1889.

Die Gesammt-Capacität der am 31. März 1900 an das Leitungsnetz angeschlossenen Anlagen betrug 3892·95 *KW.*

Da die Inbetriebnahme des Elektricitätswerkes II in dem Berichtsjahre noch nicht erfolgen konnte, standen für den Strombedarf nur 4 Dampfdynamos mit zusammen 1600 *KW* Höchstleistung zur Verfügung, sodass der Betrieb im letzten Winter nur unter Aufbietung aller Vorsichtsmassregeln und ohne Reservemaschinen unterhalten werden konnte.

Das Elektcicitätswerk II wurde erst am 1. Juli 1900 in Betrieb genommen, sodass nunmehr im alten Werke 1600 *KW* und im neuen Werke 2000 *KW*, im ganzen also 6 Dampfdynamos mit 3600 *KW* Höchstleistung für den Bedarf von Licht und Kraft bereit stehen.

Zum Betriebe der Strassenbahnen soll der hochgespannte einphasige Wechselstrom in einer im Centrum der Stadt auf dem Cäcilienkloster unterirdisch anzulegenden Umformerstation in Gleichstrom von 550—600 *V* Spannung umgewandelt werden.

Das Leitungsnetz erhielt einen Zuwachs von 2735 *m* Speise- und Netzleitungen, 471·24 *m* Anschlussleitungen und 522 *m* Hochstrom-Bogenlichtleitungen.

Für Kabel und Hausanschlüsse wurden 68.301 Mk. und für Transformatoren 32.434 Mk. ausgegeben, während für Elektricitätszähler 43.269 Mk. in Zugang kamen.

Der Betriebs-Ueberschuss des Jahres 1899/1900 erreichte eine Höhe von 500.632 Mk. gegenüber 455.774 Mk. und 393.710 Mk. in den beiden vorhergehenden Jahren. Für Zinsen, Tilgung und Erneuerungsfonds sind 289.540 Mk. verwendet worden, so dass an die Stadtcassa 211.092 Mk. (i. V. 204.005 Mk.) abgeliefert werden konnten.

Aus den vielen sehr instructiven Tabellen über die **Betriebsergebnisse** seien einige Daten hier angeführt.

An Brennmaterial*) erscheinen von April 1899 bis März 1900 im ganzen in Kohlen ausgedrückt 6,923.510 *kg* (i. V. 5,684.950 *kg*) verbraucht.

Ueber die Leistung der Dampfdynamos (4 à 600 *PS*) ist angegeben: Betriebsstunden in derselben Zeit zusammen 15.783·50 (i. V. 15.118·25), durchschnittlich nutzbar abgegebene *HW.*-Std. pro 100 *kg* Kohlen: 245 (i. V. 272).

Die grösste Beanspruchung der Anlage fand am 11. December 1899, abends zwischen 6 und 7 Uhr statt, und die Nutzleistung betrug 1,161.200 *W*, entsprechend einem Anschlusswerth von $\frac{1,161.200}{50} = 23.224$ Normallampen. Der Gesammt-Anschlusswerth betrug an diesem Tage in Normallampen 69.048, so dass 33·63% desselben an diesem Tage gleichzeitig in Benutzung waren.

Im Jahre vorher betrug die grösste Nutzleistung 1,125.600 *W*, entsprechend $\frac{1,125.600}{50} = 22.512$ Normallampen, bei dem Gesammt-Anschlusswerth von 61.729 Normallampen also = 36·47%.

Das Hochstrom-Leitungsnetz bestand am 31. März aus:

| | | | |
|---|---|---|---|
| *a.* Hauptkabel (Speis- und Netzleitungen) . . . . . . . | *m* | 59.623·80 | (i. V. 46 888·80) |
| *b.* Anschlusskabel: | | | |
| 1. Kabel für Hausanschlüsse | „ | 5.282·34 | („ „ 4.811·10) |
| 2. Hochstrom-Bogenlichtleitungen (Anschlüsse für die öffentliche Beleuchtung) | „ | 1.817·50 | („ „ 1.295·50) |
| *c.* Schaltstellen . . . | Stück | 25 | (i. V. 24) |

Am 31. März 1900 waren für die öffentliche Beleuchtung 115 Stück Bogenlampen vorhanden. Von diesen 115 Bogenlampen verbrauchen: 1 Stück je 18 *HW*, 103 Stück je 11 *HW*, 11 Stück je 5·5 *HW*. Die Capacität der Strassenbeleuchtung ist somit gleich 1212 *HW*. Bei Privat-Abnehmern waren am 1. April 1900: 607 Stück Bogenlampen mit einer Capacität von 2934·90 *HW* und 47.856 Stück Glühlampen mit einer Capacität von 24.570·70 *HW*. Gesammt-Capacität 27.505·60 *HW*.

Am Schlusse des Geschäftsjahres waren 218 Motoren aufgestellt mit 975·25 *PS* (i. V. 172 mit 921·50 *PS*).

Die Capacität der angeschlossenen Motoren betrug: bei Privaten 10.191·55 *HW* (i. V. 7512·10 *HW*), bei den Elektricitätswerken 20·80 *HW* (i. V. 20·80 *HW*). Zusammen 10.212·35 *HW* (i. V. 7532·90 *HW*).

Die Gesammtcapacität aller am 31. März 1900 angeschlossenen Anlagen setzt sich wie folgt zusammen:

| | | |
|---|---|---|
| Die Capacität der öffentlichen Beleuchtung . . . | 1.211·50 | *HW* |
| „ „ „ angeschlossenen Lichtanlagen . | 27.505·60 | „ |
| „ „ „ „ Kraftanlagen . | 10.212·35 | „ |
| Mithin Gesammtcapacität gleich . . . . . . . . | 38.929·45 | *HW* |

Die Zahl der am 31. März 1900 aufgestellten Elektricitätszähler betrug 987 (i. V. 816).

Aus dem **finanziellen Theil** entnehmen wir Folgendes:

Der Strompreis ist im Geschäftsjahre 1899/1900 unverändert geblieben.

Einnahme für elektrischen Strom.

Es wurden nutzbar abgegeben . . . . 16,949 539 *HW.*-Std.;
davon wurden kostenlos abgegeben:

| | | | |
|---|---|---|---|
| für Strassenbeleuchtung | 1,801.285 | *HW.*-Std. | |
| „ elektrische Uhren | 219 | „ | |
| „ Selbstverbrauch | 503.879 | „ | 2,305.383 „ |
| so dass zum Verkauf blieben . . | | | 14,641.156 *HW.*-Std. |

| Hiervon entfielen auf: | Strom für Leuchtzwecke | Strom für motorische Zwecke Private | Strom für motorische Zwecke Hafen |
|---|---|---|---|
| Hektowattstunden . . . . . | 8,936.209 | 3,689.669 | 2,018.278 |
| Einnahme dafür, abzüglich Rabatt in Mk. . . . . . . | 582.638 | 78.228·81 | 20.182·78 |
| Durchschnittlich für die Hektowattstunde in Pf. . . . . | 6·52 | 2·12 | 1·00 |
| | | 1·72 | |
| | 4·65 | | |

Der Rabatt entspricht einer Preisermässigung von 6·89%.

*) Die verbrauchten Steinkohlen sind magere Förderkohlen. Der Koks bezw. Koksabfall ist aus den Kölner Gaswerken. Der Heizwerth der Steinkohle ist gleich demjenigen des Koks und der Kohlenbrikette, verhält sich jedoch zu demjenigen des Koksabfalls wie 3 : 1.

Erzeugungskosten und Ueberschuss pro 1999/1900.

| Gegenstand | im ganzen Mk. | auf 100 *HW.*-St nutzbare Abgabe Mk. |
|---|---|---|
| Die Betriebsausgaben betrugen: | | |
| für Kohlen. . . . . . . . . . . . | 76.357·29 | 4·51 |
| „ Betriebsarbeiterlöhne . . . . . . | 27.725·59 | 1·64 |
| „ Unterhaltung der Maschinen . . . . | 14.069·58 | 0·84 |
| „ Kondenswasser . . . . . . . . . | 8.760·42 | 0·52 |
| „ Gas- und Wasserverbrauch und Kohlenstifte . . . . . . . . . | 2.645·60 | 0·16 |
| „ Unterhaltung des Leitungsnetzes und der Transformatoren . . . . . . | 7.717·77 | 0·45 |
| „ Unterhaltung der Elektricitätszähler . | 1.514·09 | 0·09 |
| „ „ „ öffentlichen Beleuchtung | 18.186·93 | 1·07 |
| „ Reparaturen . . . . . . . . . . | 7.137·75 | 0·42 |
| „ Gehälter und Pensionen . . . . . | 25.401·21 | 1·50 |
| „ Löhne der Kassenboten, Wächter etc. . | 8.717·41 | 0·51 |
| „ Unkosten . . . . . . . . . . . | 8.617·08 | 0·50 |
| „ Pacht und Miethe . . . . . . . . | 7.500·00 | 0·44 |
| An Neben-Einnahmen gehen hiervon ab: | | |
| für Privat-Anlagen und Werkstättenbetrieb | 9.038·27 | 0·53 |
| „ Abnahme-Gebühren . . . . . . . | 2.864·50 | 0·17 |
| „ Elektricitätszähler-Miethen . . . . . | 21.901·96 | 1·29 |
| „ verschiedene Erzeugnisse . . . . . | 127·50 | 0·01 |
| Zusammen . . | 33.932·23 | 2·00 |
| Bleiben Netto-Erzeugungskosten . . | 180.418·49 | 10·65 |
| Die Gesammt-Einnahme für Strom betrug | 681.050·43 | 40·18 |
| Hiervon ab die Erzeugungskosten . . | 180.418·49 | 10·65 |
| Bleibt Betriebsüberschuss . . . . . | 500 631·94 | 29·53 |
| Davon ab für Zinsen und Tilgung . . | 139.539·50 | 8·23 |
| so dass ein Ueberschuss verbleibt von | 361.092·44 | 21·30 |

**Schlesische Elektricitäts- und Gas-Actiengesellschaft.** In der am 25. März l. J. in Berlin abgehaltenen Sitzung des Aufsichtsrathes wurde der Rechnungsabschluss für 1900 vorgelegt, welcher einen Bruttogewinn von 704.049 Mk. ergiebt. Hiervon verbleiben nach Abzug der Geschäftsunkosten, des Gewinnantheils der Stadt Glogau und der Abschreibungen auf die oberschlesischen Elektricitätswerke 331.546 Mk. zur Vertheilung. Der Generalversammlung am 17. April 1901 wird die Zahlung einer Dividende von $5^1/_2$% (gegen $5^1/_4$% im Vorjahre) auf beide Actienkategorien vorgeschlagen.

**Schlesische Kleinbahn-Actiengesellschaft in Berlin.** Entsprechend dem Generalversammlungsbeschluss vom 28. März 1900 hat die Gesellschaft sämmtliche 4,500.000 Mk. Actien der Oberschlesischen Kleinbahnen und Elektricitätswerke in Kattowitz erworben. Von diesen Actien sind 4,000.000 Mk. voll, 500.000 Mk. mit 25% eingezahlt. Der Ankauf der Actien erfolgte mit Dividendenberechtigung für das Jahr 1900 zum Preise von 4,971.875 Mk. zuzüglich 4% Stückzinsen vom 1. Jänner 1900 ab. Dabei hat das Consortium der Verkäufer die Garantie für eine $5^1/_2$% Dividende der Actien (berechnet auf das eingezahlte Capital von 4,125.000 Mk.) auf die Zeit bis 1908 einschliesslich übernommen, jedoch nicht über einen Höchstbetrag von 290.000 Mk. insgesammt hinaus. Da die Schlesische Kleinbahn-Actiengesellschaft ausserdem die gesammten Geschäftsantheile der Oberschlesischen Dampfstrassenbahn-Gesellschaft m. b. H. besitzt, so steht ihr nunmehr die Verfügung über das gesammte Kleinbahnnetz beider Gesellschaften zu. Dieses Netz bildet ein in sich abgeschlossenes Ganze und ist über das gesammte engere oberschlesische Industriegebiet vertheilt. Nach stattgefundenem Ankaufe wurde eine Personalunion in den oberschlesischen Localverwaltungen beider Gesellschaften vorgenommen, ferner soll der Betrieb beider Gesellschaften zu einem einheitlichen Ganzen vereinigt werden. Die restliche Fertigstellung des von beiden Gesellschaften in Aussicht genommenen Strassen- und Kleinbahnnetzes wird voraussichtlich noch im Laufe des Geschäftsjahres 1901 erfolgen und die Schlesische Kleinbahn-Actiengesellschaft wird alsdann über ein zusammenhängendes Netz von 120 *km* elektrisch betriebenen Linien verfügen. Hinzu tritt die mit Dampf zu betreibende Kleinbahn Gleiwitz-Ratibor von 47 *km*.

## Vereinsnachrichten.

### Chronik des Vereines.

11. Februar: Sitzung des Reorganisations-Comité.

13. Februar. — Vereinsversammlung im Hörsale M des k. k. Technologischen Gewerbe-Museums.

Der Vorsitzende, Vice-Präsident G. Frisch eröffnet die Sitzung und ertheilt, nachdem geschäftliche Mittheilungen nicht zu machen sind, das Wort dem Herrn Ingenieur Robert Edler zu dem angekündigten Experimentalvortrage über „Akustische Erscheinungen im Gleichstrom-Lichtbogen (sprechende und singende Bogenlampe).“

Mit Rücksicht auf die ziemlich ausführliche, im diesjährigen Hefte 5 des Vereinsorganes veröffentlichte Behandlung desselben Themas entfällt an dieser Stelle die Wiedergabe der vom Vortragenden in sehr klarer Weise abgegebenen Erklärung dieser akustischen Erscheinungen im elektrischen Lichtbogen.

Ueber genauere quantitative Bestimmungen und Daten dieser Erscheinungen sowie über die eventuellen weiteren Fortschritte der Versuche wird der Vortragende, sobald die Untersuchungen zu einem gewissen Abschlusse gelangt sein werden, in einem eingehenderen Artikel der Vereinszeitschrift Bericht erstatten.

An den Vortrag, welcher von den zahlreich erschienenen Vereinsmitgliedern und Gästen mit lebhaftem Beifall aufgenommen wurde, schlossen sich im Laboratorium der Anstalt die interessanten Experimente an, welche mit grosser Exactheit vorgeführt wurden.

Die menschliche Stimme war dabei im Lichtbogen derart laut zu vernehmen, dass man Gespräche und Gesang auf eine Entfernung von 4—5 *m* vom Lichtbogen ganz deutlich verstehen konnte.

Vermöge einer Reihe von Tastern, durch welche Aenderungen in der Grösse der Selbstinduction und infolge dessen auch in der Höhe des Tones hervorgerufen werden konnten, gelang es, den Lichtbogen in einer ganzen sehr laut und angenehm wirkenden Melodie ertönen zu lassen.

Für die überaus gelungene Vorführung dieser Experimente sprach der Vorsitzende dem Herrn Ingenieur Edler im Namen des Vereines den Dank aus.

14. Februar. — 2. Ausschusssitzung.

18. Februar. — Sitzung des Reorganisations-Comité.

19. Februar. — Sitzung des Vergnügungs-Comité.

20. Februar. — Vereinsversammlung im Urania-Theater. Professor Oberbaurath Carl Hochenegg eröffnet in Vertretung der beiden Vice-Präsidenten die Sitzung und ertheilt, nachdem keinerlei geschäftliche Mittheilungen zu machen sind, das Wort dem Herrn Ingenieur Walter Lubach zu dem angekündigten Vortrage über „Die Anwendung des Elektromotors in der Praxis“.

Der Vortragende entwirft zunächst einen kurzen geschichtlichen Rückblick über die Entwicklung des Elektromotors und bringt sodann in einer grossen Reihe von vortrefflichen Skioptikon-Bildern dessen Anwendung zur Anschauung.

Das erste Bild zeigt den Drehstrommotor der heutigen Form mit dem Regulierschleifringanker; am Gegenbilde sieht man denselben in der ersten Entwicklung vor 12 Jahren.

Der Drehstrommotor hat in der Praxis bisher grössere Verwendung gefunden als der Gleichstrommotor, dessen Verwendungs-Gebiet hauptsächlich nur auf den Bahnbetrieb und auf Gleichstromcentralen beschränkt geblieben ist.

An mehreren anderen Bildern erläutert Ingenieur Lubach die Vortheile des elektrischen Gruppenantriebes von Arbeitsmaschinen in grossen Fabriksetablissements und Werkstätten: durch den Wegfall von Transmissionsleitungen, Riemen und Riemenschächten gewinnt man an Raum, Licht, Uebersicht und grösserer Feuersicherheit. Die Mauern- und Deckenconstructionen können schwächer dimensioniert sein.

Elektrisch betriebene Laufkrähne eines Maschinensaales, in welchem alle Arbeitsmaschinen durch Drehstrommotoren angetrieben sind, gewinnen, wie auf einem Bilde gezeigt wird, wesentlich an Bewegungsfreiheit. Die Leitungen sind unterirdisch geführt.

Die Kraftzufuhr durch den elektrischen Strom zum Transmissionsantriebe von in abgelegenen Werkstätten untergebrachten Maschinen, an einer derart situierten Bohrmaschine veranschaulicht, gewährt grosse Vortheile. Auch bei einzeln stehenden Maschinen lässt sich diese Methode gut verwenden, da durch den Wegfall von Reibung, Riemenschlüpfung etc. eine nicht unbedeutende Kraftersparnis erzielt wird.

In einer weiteren Reihe von Bildern sind mehrspindelige stationäre Bohrmaschinen, Leitspindel-Drehbänke, grosse Revolverbänke, Schleifmaschinen, Plandrehbänke, grosse Radialbohrmaschinen etc., sämmtlich durch Drehstrommotoren angetrieben, dargestellt. Grössere Betriebssicherheit, Raumersparnis und bequeme Handhabung sind dabei die wesentlichsten Vortheile.

An der Darstellung eines zur Bearbeitung grosser Dynamos und Polräder bestimmten Frais-Werkes erörtert der Vortragende die Vortheile des elektrischen Antriebes, die in der leichten Einstellung, in weiten Grenzen veränderlichen Geschwindigkeit und geringen Abnützung des kostspieligen Werkzeuges bestehen.

Daran schliesst sich eine Serie von Bildern an, welche die Verwendbarkeit transportabler, durch Drehstrommotoren betriebener Bohrmaschinen und Bohrwerke illustrieren. Damit wird eine bedeutende Ersparnis an Zeit und Arbeitskräften, sowie die grösste Genauigkeit in der Ausführung der Arbeit erreicht. Schwere Werkstücke brauchen nicht mehr zur Arbeitsmaschine transportiert zu werden, ausserdem ist die gleichzeitige Bearbeitung solcher Werkstücke an mehreren Stellen ermöglicht. Die Kraft wird durch Kabelleitungen zugeführt. Der Bohrer kann direct auf die Achse des Motors gesetzt werden, und die Maschine arbeitet dann, da keine Uebersetzung vorhanden ist, mit sehr hohem Nutzeffect.

Selbst bei grossen Bohrwerken ist es vortheilhaft, statt des schweren Werkstückes nur die Arbeitsmaschine zu transportieren, welcher Transport durch Verwendung eines elektrischen Antriebes leicht und bequem möglich ist; ein solches Bohrwerk kann auch als stationäre Maschine ausgenutzt werden.

Beim Montieren von Wagenuntergestellen und zur Bearbeitung verdeckt liegender oder sonst schwer zugänglicher Flächen, z. B. zum Verbohren der Radkränze an Laufachsen der Fahrzeuge, lassen sich

solcherart angetriebene Maschinen, wie einige Bilder veranschaulichen, besonders gut verwenden.

Wenn die zu bearbeitenden Flächen hoch liegen, wie z. B. beim Baue von grossen Hallen mit Eisenconstruction, kann die Maschine an einer Traverse aufgehängt und dem Werkzeuge die Kraft durch eine biegsame Welle zugeführt werden, der Aufhängepunkt kann beliebig hoch sein.

Ein Bild zeigt ein grosses Polgehäuse, das durch transportable Bohrmaschinen bearbeitet wird; hiebei ist nur ein Motor angeordnet, welcher sämmtliche Bohrmaschinen antreibt. Der Motor bewegt ein Mehrfach-Vorgelege, von welchem zu jeder Bohrmaschine eine biegsame Welle führt. Vortheile: Kraftersparnis, billige Ausführung, geringe Bedienung.

Ein anderes Bild zeigt eine durch einen Drehstrommotor angetriebene Kaltsäge; da das Sägeblatt nur 5 Touren per Minute machen darf, ist eine Zahnradübersetzung vorgesehen. Für Arbeiten im Freien, bei Hallenbauten, Bahn-Geleiseanlagen etc. lassen sich in solcher Weise angetriebene Kaltsägen, die eine grosse Leistung aufweisen und durch welche an Personal bedeutend erspart wird, mit grossem Nutzen verwenden. Der Anschluss kann direct an die Trolley-Leitung und Schiene erfolgen.

Wieder ein anderes Bild zeigt eine Schienen-Richt- und Biegemaschine mit einem Drehstrommotor. Solche Maschinen können bequem auf einem Fabrikshofe unter einem Wagendache aufgestellt werden, wodurch ausser anderen Vortheilen die Erschütterungen und Geräusche in den Werkstätten vermieden werden.

Mehrere Bilder mit Diagrammen zeigen Curven, aus welchen der Verlauf des Factors $\cos \varphi$ sowie der Wirkungsgrad der Drehstrommotoren nicht nur bei geringer Belastung, sondern auch bei bedeutender Ueberlast zu ersehen ist.

Zum Schlusse führt der Vortragende einen Bilder-Cyclus vor, welcher die Anwendung des Gleichstrommotors in landwirthschaftlichen Betrieben darstellt; elektrisch betriebene Häckselmaschinen, Milch-Separatoren, Schrotmühlen, Kühlanlagen für Brennereien etc., Gleichstrommotoren, auf Wagen montiert, zur Verwendung für Dreschmaschinen, Elevatoren, Häckselmaschinen u. s. w.; die Verwendung des Elektromotors in Mühlen: Hier müssen Gleichstrommotoren wegen Funkenbildung und leichter Entzündbarkeit von Mehlstaub in luftdichten Kästen eingeschlossen sein; Drehstrommotoren lassen sich dagegen sogar in Räumen, wo explodierbare Stoffe hergestellt werden, ohne Schutzkasten verwenden, wenn die Anlasser und Sicherungen ausserhalb solcher Räume untergebracht sind.

Nach Schluss des beifällig aufgenommenen Vortrages erstattet der Vorsitzende dem Redner den Dank des Vereines ab und schliesst die Sitzung

25. Februar. — Sitzung des Reorganisations-Comité.

27. Februar. — Die für diesen Tag anberaumte Vereinsversammlung mit dem angekündigten Vortrage des Herrn Ingenieur Walter Lubach über: „Die Wirthschaftlichkeit des elektrischen Antriebes" musste entfallen, da der Genannte infolge einer plötzlichen Abreise im letzten Momente abzusagen gezwungen war.

28. Februar. — 3. Ausschusssitzung.

4. März. — Sitzung des Reorganisations-Comité.

6. März. — Vereinsversammlung. Der Vorsitzende, Vicepräsident Director G. Frisch, eröffnet die Sitzung und theilt mit, dass gegen Ende des Monates März die nächste General-Versammlung des Vereines stattfinden wird, bei welcher nebst anderen Gegenständen der Tagesordnung auch die Wahlen zur Ergänzung des Präsidiums und des Ausschusses vorzunehmen sein werden. Es ist gebräuchlich, dass zu diesem Zwecke ein Wahlcomité eingesetzt wird, welches der General-Versammlung die bezüglichen Vorschläge zu unterbreiten hat. Der Ausschuss ist der Meinung, dass es sinngemäss wär, wenn man diese Mission in diesem Jahre dem Reorganisations-Comité übertragen würde, welches bekanntlich vor einiger Zeit berufen worden ist, diejenigen Massnahmen vorzubereiten, welche die Förderung der Vereinsthätigkeit bezwecken. Diesem Comité gehören vom Ausschusse die Herren Ingenieur Drexler, Baurath Koestler, Professor Schlenk und Fabrikant Wüste, aus dem Plenum die Herren Director Egger, Director Hartogh, Secretär Dr. Horten, Ingenieur Ross und Director Dr. Stern an. Es sind somit 9 Mitglieder, also ebenso viele als in früheren Jahren ins Wahlcomité gewählt wurden. Der Antrag des Ausschusses geht dahin, die Plenar-Versammlung möge zustimmen, dass dieses Reorganisations-Comité gleichzeitig als Wahl-Comité zu fungieren habe.

Ingenieur Kareis wendet ein, dass das Reorganisations-Comité deshalb nicht als Wahl-Comité bestimmt werden sollte, weil es bisher nicht üblich gewesen sei, dass aus der Mitte des Wahl-Comités Mitglieder für den Ausschuss vorgeschlagen wurden, dass aber im Reorganisations-Comité einige Männer sind, welche dem Vereine als Ausschussmitglieder sehr gute Dienste leisten könnten.

Nachdem der Vorsitzende erwidert, dass von diesem Usus heuer Umgang genommen werden könne, wird der Antrag des Ausschusses zur Abstimmung gebracht und mit allen gegen eine Stimme angenommen.

Hierauf erhält das Wort Herr Director Etienne de Fodor zu dem angekündigten Vortrage über „Das Licht der Zukunft".

Die ausführliche Veröffentlichung dieses Vortrages, welcher von den sehr zahlreich erschienenen Vereinsmitgliedern mit lebhaftestem Beifall aufgenommen wurde und für dessen Abhaltung der Vorsitzende dem Herrn Director Etienne de Fodor im Namen des Vereines den Dank aussprach, beginnt auf Seite 165 dieses Heftes.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 10. d. M. im Vortragssaale des **Club Oesterr. Eisenbahnbeamten, Wien, I. Eschenbachgasse 11, 1. Stock,** 7 Uhr abends, statt.

Vortrag des Herrn Dr. Ing. E. E. Seefehlner aus Budapest über: „Die Gewichtsökonomie elektromagnetischer Maschinen." (Mit Demonstrationen.)

Hierauf Demonstration eines neuen lautsprechenden Mikrotelephons durch Herrn Telegraphen-Controlor W. Ph. Krejsa.

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 2. April 1901.**



Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

// Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

**Heft 15.** **WIEN, 14. April 1901.** **XIX. Jahrgang.**



## INHALT:

Kreisdiagramm des Drehstrommotors bei Berücksichtigung des primären Spannungsabfalles. Von J. K. Sumec, Brünn. 177
Das Licht der Zukunft. Von Etienne de Fodor (Schluss) . 180

Kleine Mittheilungen.
Ausgeführte und projectierte Anlagen. . . . . . . . . 183
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . . 183
Vereinsnachrichten . . . . . . . . . . . . . . 184

## Kreisdiagramm des Drehstrommotors bei Berücksichtigung des primären Spannungsabfalles.

Von **J. K. Sumec**, Brünn.

Im Jahrgange 1899 der „Zeitschrift für Elektrotechnik" hat Herr G. Ossanna eine Arbeit über obigen Gegenstand veröffentlicht, welche besonders dadurch interessant ist, dass sie bei correcter Berücksichtigung des primären Spannungsabfalles das Drehmoment, die Schlüpfung und den Wirkungsgrad in höchst einfacher Weise darzustellen gestattet. Wegen ihres zu reichen rechnerischen Apparates fand sie jedoch nicht diejenige Beachtung, die sie verdiente. Es schien mir daher lohnend, jene Resultate auf eine möglichst kurze und einfache Weise abzuleiten.

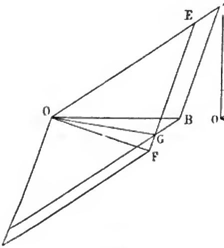



Fig. 1.

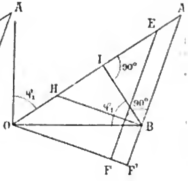



Fig. 2.

### I. Der Kreis.

Fig. 1: Das Diagramm des Drehstrommotors bei einer gegebenen Belastung. Dasselbe stellt, sachlich aufgefasst, magnetische Felder dar; elektrische Ströme dagegen nur insoferne, als sie die magnetischen Felder hervorbringen.

Es bedeutet:

$OB = \Phi_1$ = das primäre Feld,

$OF = \Phi_2$ = das secundäre Feld,

$OG = \Phi$ = das gemeinsame Feld,

$GB = \Phi_{s1}$ = das durch den primären Strom erzeugte Streufeld,

$GF = \Phi_{s2}$ = das durch den secundären Strom erzeugte Streufeld.

Es bedeutet ferner: $OA$ und $AB$ die Theilwirkung des primären, resp. des secundären Stromes auf das primäre Feld, $OE$ und $EF$ die Theilwirkung des primären, resp. des secundären Stromes auf das secundäre Feld. Bezeichnet man mit $C$ den Coëfficienten der gegenseitigen Magnetisierung (proportional dem Coëfficienten der gegenseitigen elektrischen Induction), mit $v_1 C = (1 + \tau_1) C$ und $v_2 C = (1 + \tau_2) C$ die Coëfficienten der Selbstmagnetisierung des primären, resp. des secundären Kreises (proportional den Coëfficienten der Selbstinduction), so ist:

$$OA = v_1 C \cdot i_1$$
$$AB = C \cdot i_2$$
$$OE = C \cdot i_1$$
$$EF = v_2 C \cdot i_2.$$

Zur bequemen Darstellung der Leistungen und der Verluste des Motors empfiehlt es sich aber, das Diagramm nicht als Feld-, sondern als Strom-Diagramm aufzufassen. Der Uebergang von Feldern auf Ströme kann nun auf zwei Arten geschehen: Entweder man betrachtet beide Stromsysteme bezüglich ihrer Einwirkung auf das gemeinsame Feld (Dreieck $OEG$) und unterdrückt den Coëfficienten $C$; oder man bezieht — falls man vorzüglich mit dem primären Stromsysteme zu thun hat — beide Stromsysteme auf das primäre Feld (Dreieck $OAB$) und unterdrückt den Coëfficienten $v_1 C$.

In vorliegender Arbeit handelt es sich hauptsächlich um das primäre Dreieck $OAB$; man wähle also die zweite Methode und setze, nach Division durch $v_1 C$:

$$OA = i_1$$
$$AB = i_2/v_1$$
$$OB = \Phi_1/v_1 C = i_{m1}$$

Mit $i_{m1}$ möge der primäre Magnetisierungsstrom bezeichnet sein, d. h. ein Strom, der, im primären Kreise fliessend, imstande wäre, allein dasselbe primäre Feld $\Phi_1$ hervorzubringen, wie es in der

Wirklichkeit durch den Strom $i_1$ des primären und den Strom $i_2$ des secundären Kreises hervorgebracht wird:

$$i_{m1} = i_1 + i_2 / v_1.$$

Vorausgehende Bemerkungen hielt ich — infolge einer langen diesbezüglichen Discussion in der „Elektrotechnischen Zeitschrift" Berlin 1900 und 1901 — für nothwendig zu einem richtigen Verständnisse des Diagrammes; ich schreite jetzt an die Bestimmung des Kreises.

Das primäre Stromdreieck $OAB$ (Fig. 2) gibt:

$$\left(\frac{i_1}{v_1}\right)^2 = i_1^2 + i_{m1}^2 - 2\, i_1\, i_{m1} \sin \varphi_1 \quad . \quad . \quad 1)$$

Aus der Aehnlichkeit der Dreiecke $ABH$ und $ABJ$ folgt:

$$\overline{AB}^2 = AH \,.\, AJ.$$

Und da

$$AB = \frac{i_2}{v_1}$$

$$AH = OE \times \frac{AB}{FE} = \frac{i_1}{v_1} \times \frac{1}{v_2}$$

$$AJ = OA - OJ = i_1 - i_{m1} \sin \varphi_1,$$

so ist auch:

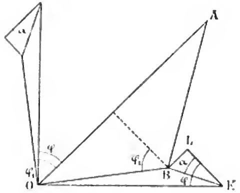



Fig. 3.

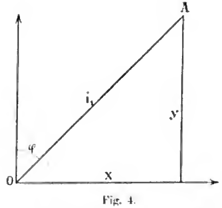



Fig. 4.

$$\left(\frac{i_2}{v_1}\right)^2 = \frac{i_1}{v_1\, v_2} (i_1 - i_{m1} \sin \varphi_1) \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Aus 1) und 2) folgt:)

$$i_1^2 \sigma + i_{m1}^2 - (1 + \sigma)\, i_1\, i_{m1} \sin \varphi_1 = O \quad . \quad 3)$$

wenn $\sigma = 1 - \frac{1}{v_1\, v_2}$ gesetzt wird.

Die Gleichung 3) stellt den Zusammenhang des primären Stromes $i_1$ mit der Phasenverschiebung $\varphi_1$ als abhängig von dem primären Magnetisierungsstrome $i_{m1}$ dar. Dieser aber ist proportional der jeweiligen primären Gegen-E. M. K. $e_1$. Wird der primäre Spannungsabfall vernachlässigt, so ist $e_1$ gleich der Klemmenspannung $\Delta$, also constant; die Strecke $OB$ liegt infolge dessen fest und kann zur Grundlinie des Diagrammes genommen werden. Der Punkt $F$ beschreibt über derselben einen Halbkreis, folglich auch der Punkt $A$ einen solchen über der Verlängerung von $OB$; das Verhältnis der beiden Durchmesser ist:

$$\frac{2\, r}{i_{m1}} = \frac{AB}{FB} = \frac{AB}{FA - AB} = \frac{1}{v_1\, v_2 - 1} = \frac{1 - \sigma}{\sigma}.$$

Dies ist das allbekannte einfachere Diagramm.

Wird jedoch der primäre Spannungsabfall nicht vernachlässigt, so ändert die Strecke $OB = i_{m1}$ bei wechselnder Belastung ihre Grösse und Lage, und ist zu bestimmen nach Fig. 3.

Bezeichnet man die primäre Reactanz im Motor selbst mit $k$, d. h.

$$k = \frac{e_1}{i_{m1}},$$

so bedeutet im Vierecke $OBLK$:

$$OB = i_{m1} = \frac{e_1}{k}$$

$$BL = i_1 \frac{2\pi n L}{k}$$

$$LK = i_1 \frac{w_1}{k}$$

$$OK = \frac{\Delta}{k}$$

und es ist:

$$\overline{OB}^2 = \overline{OK}^2 + \overline{BK}^2 - 2 \,.\, OK \,.\, BK \,.\, \cos(\varphi - \alpha)$$

$$OB \sin \varphi_1 = OK \sin \varphi - BL$$

oder, entsprechend umgeformt:

$$\left.\begin{aligned} i_{m1}^2 = \left(\frac{\Delta}{k}\right)^2 + i_1^2 \frac{w_1^2 + (2\pi n L)^2}{k^2} - 2 \frac{\Delta}{k} i_1 \frac{w_1}{k} \cos \varphi - \\ - 2 \frac{\Delta}{k}\, i_1\, \frac{2\pi n L}{k} \sin \varphi \\ i_{m1} \sin \varphi_1 = \frac{\Delta}{k} \sin \varphi - i_1 \frac{2\pi n L}{k} \end{aligned}\right\} 4)$$

Diese Werthe in Gl. 3) eingesetzt, geben:

$$\left.\begin{aligned} i_1^2 \left[\sigma + \left(\frac{w_1}{k}\right)^2 + \left(1 + \sigma + \frac{2\pi n L}{k}\right) \frac{2\pi n L}{k}\right] - \\ - \left(1 + \sigma + 2 \,.\, \frac{2\pi n L}{k}\right) \frac{\Delta}{k}\, i_1 \sin \varphi - \\ - \frac{2\, w_1}{k} \frac{\Delta}{k}\, i_1 \cos \varphi + \left(\frac{\Delta}{k}\right)^2 = O \end{aligned}\right\} 3b)$$

Diese Gleichung drückt den Zusammenhang des primären Stromes $i_1$ mit der Phasenverschiebung $\varphi$ als abhängig von der constanten Grösse $\frac{\Delta}{k}$ aus. $\Delta$ bedeutet die als constant angenommene Spannung zwischen jenen Punkten, von welchen an man den Widerstand $w_1$ und die äussere Selbstinduction $L$ zu rechnen hat.

Um diese Gleichung in rechtwinkligen Coordinaten auszudrücken, nehmen wir die Richtungen von $\frac{\Delta}{k}$ und $\Delta$ als Achsen an und setzen nach Fig. 4:

$$i_1 \sin \varphi = x$$
$$i_1 \cos \varphi = y$$
$$i_1^2 = x^2 + y^2$$

und bekommen schliesslich:

$$\left(x^2+y^2\right)\left[\sigma + \left(\frac{w_1}{k}\right)^2 + \left(1+\sigma+\frac{2\pi n L}{k}\right)\frac{2\pi n L}{k}\right] - \\ - x\,\frac{\Delta}{k}\left(1+\sigma+2.\frac{2\pi n L}{k}\right) - y\,\frac{\Delta}{k}\,\frac{2\,w_1}{k} + \left(\frac{\Delta}{k}\right)^2 = 0 \qquad 3c)$$

Das ist aber die Gleichung eines Kreises, dessen Mittelpunkt und Radius durch folgende Werthe bestimmt sind:

$$\left.\begin{aligned} x_0 &= \frac{\Delta}{k}\,\frac{1}{\Sigma}\,\frac{1}{2}\left(1+\sigma+2.\frac{2\pi n L}{k}\right) \\ y_0 &= \frac{\Delta}{k}\,\frac{1}{\Sigma}\,\frac{w_1}{k} \\ r &= \frac{\Delta}{k}\,\frac{1}{\Sigma}\,\frac{1-\sigma}{2} \\ &\left[\Sigma = \sigma + \left(\frac{w_1}{k}\right)^2 + \left(1+\sigma+\frac{2\pi n L}{k}\right)\frac{2\pi n L}{k}\right] \end{aligned}\right\} 5)$$

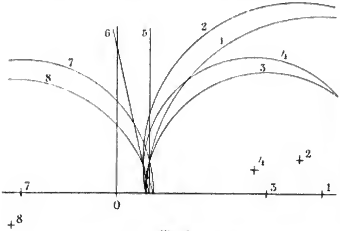



Fig. 5.

**Beispiel.** Um den Einfluss des primären Widerstandes und der Selbstinduction, resp. Capacität anschaulich zu machen, sind in Fig. 5 mehrere Kreise gezeichnet, und die zugehörigen Zahlenwerthe in nachstehender Tabelle zusammengestellt. Unter negativer Selbstinduction ist in der Tabelle Capacität zu verstehen, nach der Gleichung: $-2\pi n L = \frac{1}{2}\pi n C$. Zu bemerken ist, dass, wenn die Capacität gerade klein genug ist, um $\Sigma = 0$ zu machen, die Ausdrücke für $x_0, y_0, r$ nach Gl. 5) unbestimmt werden, und man zu der Gl. 3c) zurückgreifen muss; der Kreis wird in diesem Falle zur Geraden.

**Prüfung von Motoren.** Unter Voraussetzung $2\pi n L = 0$ werden die Constanten des Kreises:

$$x_0 = \frac{\Delta}{k}\,\frac{1}{\sigma+\left(\frac{w_1}{k}\right)^2}\,\frac{1+\sigma}{2}$$

$$y_0 = \frac{\Delta}{k}\,\frac{1}{\sigma+\left(\frac{w_1}{k}\right)^2}\,\frac{w_1}{k}$$

$$r = \frac{\Delta}{k}\,\frac{1}{\sigma+\left(\frac{w_1}{k}\right)^2}\,\frac{1+\sigma}{2}$$

Aus Fig. 6*) ist zu ersehen:

$$\frac{\Delta}{k}\,\frac{1}{\sigma+\left(\frac{w_1}{k}\right)^2} = x_0 + r = O\,N$$

$$\frac{w_1}{k} = \frac{K\,B_0}{O\,B_0} = \operatorname{tang}\beta$$

$$y_0 = (x_0 + r)\operatorname{tang}\beta = M\,N.$$

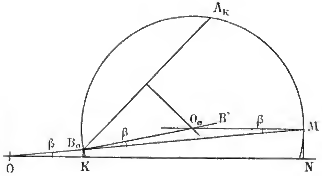



Fig. 6.

Will man den charakteristischen Kreis eines fertigen Motors construieren, so hat man den Leerlaufs- und den Kurzschlussversuch zu machen und den primären Widerstand zu messen. Der Leerlaufsversuch gibt:

$$k = \frac{e_1}{i_{m1}} \cong \frac{\Delta}{i_0},$$

$$O\,K = \frac{\Delta}{k} \cong i_0.$$

(Es genügt, statt der Gegen-E. M. K. $e_1$ und des Magnetisierungsstromes $i_{m1}$ die Klemmenspannung $\Delta$ und den Leerlaufstrom $i_0$ zu nehmen, weil der Ohm'sche Spannungsabfall $w_1\,i_0$ senkrecht auf $e_1$ und der Hysteresis- und Reibungsstrom $i_{h+r}$ senkrecht auf $i_{m1}$ stehen und folglich keinen bedeutenden Einfluss auf die Grösse derselben haben können.)

*) In der Figur soll sein $KB_0 \perp OB_0$.

$$\sigma = 0{\cdot}075,\ \frac{\Delta}{k} = 1.$$

| Nr. | $\frac{w_1}{k}$ | $\frac{2\pi n L}{k}$ | $\Sigma$ | $x_0$ | $y_0$ | $r$ | Gerade |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0·075 | 7·165 | 0 | 6·165 | |
| 2 | 0·1 | 0 | 0·085 | 6·32 | 1·176 | 5·44 | |
| 3 | 0 | 0·03 | 0·10815 | 5·24 | 0 | 4·27 | |
| 4 | 0·1 | 0·03 | 0·11815 | 4·80 | 0·845 | 3·91 | |
| 5 | 0 | 0·075 | 0 | — | — | — | $x = 1{\cdot}08$ |
| 6 | 0·1 | 0·086 | 0 | — | — | — | $0{\cdot}903\,x + 0{\cdot}2\,y = 1$ |
| 7 | 0 | −0·2 | 0·10 | −3·375 | 0 | 4·625 | |
| 8 | 0·1 | −0·2 | 0·09 | −3·75 | −1·111 | 5·14 | |

Dann construiert man in $O$ (Fig. 6) den Winkel $\beta$ laut: $\frac{w_1}{k} = \operatorname{tang} \beta$, erhält so den Punkt $B_0$ und trägt von demselben aus über der Verlängerung von $O B_0$ den Winkel $\beta$ noch einmal auf; dies gibt die Gerade $B_0 B'$.

Der Kurzschlussversuch liefert (mit Hilfe eines Wattmeters) den Punkt $A_k$. Eine in der Mitte der Verbindungslinie $B_0 A_k$ errichtete Senkrechte schneidet die Gerade $B_0 B'$ in $O_c$: das ist der Mittelpunkt des gesuchten Kreises. Der fertige Kreis gibt die Punkte $M$ und $N$ und die Grösse

$$\sigma + \left(\frac{w_1}{k}\right)^2 = O K : O N.$$

(Fortsetzung folgt.)

## Das Licht der Zukunft.

Von Etienne de Fodor.

(Schluss.)

Aber selbst eine $1\frac{1}{2}$wattige Glühlampe bedeutet noch immer eine Lichtquelle von sehr geringem Nutzeffect; 90% zum mindesten gehen als Wärme verloren. Wir wenden uns daher zum Bogenlicht, dessen Wirthschaftlichkeit jener des Auerlichtes am nächsten kommt. Hier haben wir freilich vor allem zu bedenken, dass zu einer guten Beleuchtung die Theilbarkeit des Lichtes ausserordentlich nothwendig ist. Je intensiver die Lichtquelle ist, desto schwieriger ist es, mit selber eine befriedigende Beleuchtung zu erzielen. Es ist daher in neuerer Zeit die Tendenz zur Anfertigung sehr kleiner Bogenlampen bis zu $1\frac{1}{2}$ $A$ entstanden, die leichter im Raume vertheilt werden können. Aber leider hat jede Bogenlampe eine unangenehme Beigabe, die vor deren allgemeiner Benützung abschreckt, und das ist der Reguliermechanismus mit allen seinen kleinen Misèren. Hiezu kommt noch die Nothwendigkeit, die Kohlenstifte häufig austauschen zu müssen. Es gehört viel Nachsicht und Geduld, viel Liebe zur Sache dazu, sich eine grosse Anzahl von Bogenlampen auf den Hals zu laden.

Um diesen schwachen Seiten des Bogenlichtes abzuhelfen, wendet man den eingeschlossenen Lichtbogen an, wodurch eine verhältnismässig lange Lebensdauer der Kohlenstifte erzielt wird. Eine eingeschlossene Bogenlampe (oder wie man sie auch nennt: „Dauerbrandlampe") erfordert eine Spannung von 70—75 $V$. Sie kann daher auf unsere übliche Betriebsspannung von 110 $V$ nicht paarweise geschaltet werden und muss demzufolge ein beträchtlicher Vorschaltwiderstand angewendet werden. Der eingeschlossene Lichtbogen ist nicht so ökonomisch wie der offene; was an Kohlenstiften und Arbeit erspart wird, geht durch den erhöhten Energieconsum verloren. Ausserdem ist der eingeschlossene Lichtbogen nicht so stetig, wie ein gut einregulierter offener Lichtbogen, was von ausserordentlicher Wichtigkeit ist, wenn das Bogenlicht mit dem ruhigen Auerlicht in Concurrenz treten soll.

Die Versuche zur Verbesserung der Bogenlampen erstrecken sich in neuerer Zeit auch auf die Qualität der Kohlenstifte. Das Bestreben, der Kohle fremde Substanzen beizumischen und dadurch die Farbe des Lichtbogens freundlicher zu gestalten, ist ein schon sehr altes und wurde jüngst wieder durch Bremer zum Ausdruck gebracht. Derselbe mischt der Kohle 20—50% nichtleitender Metallsalze, z. B. calcium-, silicium- oder magnesiumhaltiger Verbindungen bei und erzielt damit eine Vermehrung der rothen Strahlen im Lichte.

Es mag nicht uninteressant sein, zu erwähnen, dass die Gasindustrie nun auch daran geht, dem Bogenlichte Concurrenz zu machen. Dieses Ziel soll erreicht werden durch Brenner, in welchen durch innige Gasmischung grössere Nutzeffecte erzielt werden (Denayrouze, Kern, St. Paul u. s. w.), sowie durch die Druckerhöhung des Gases, späterhin auch durch die Verwendung von Druckluft. Gegenwärtig macht in Gaskreisen das sogenannte Kugellicht von sich reden, das mit einer Mischung von 86% Luft und 14% Gas bei 1·1 Atmosphäre Druck hergestellt wird. Es können Brenner verschiedenster Leuchtstärke hergestellt werden; eine courante Type ist jene von ca. 1500 Kerzen. Der Gasverbrauch beträgt 850—900 $l$ pro 1000 Kerzen.

Um jedoch zum Bogenlicht zurückzukehren, müssen wir einer Idee Rasch's gedenken, die, wenn sie sich praktisch durchführbar zeigen sollte, den Wirkungsgrad der Bogenlampe um ein bedeutendes erhöhen wird. Rasch will nämlich anstatt der Stifte aus Kohle solche aus feuerbeständigen Substanzen, wie Magnesia, Kalk, Thoroxyd, Zirconoxyd u. s. w. verwenden, dieselben ebenso wie ein Nernst'sches Stäbchen vorwärmen und ein Licht erzeugen, dessen Spectrum wenig unsichtbare ultrarothe, dagegen überwiegend lichtwirksame gelbgrüne Strahlen aufweist. Wie Rasch erzählt, besitzt der beispielsweise zwischen Magnesia- oder Zirconelektroden hergestellte Lichtbogen eine sonnenweisse Färbung. Die Lichtentwickelung ist ferner nicht auf die weissglühenden Elektrodenenden beschränkt: es nehmen vielmehr auch die weissglühenden gasförmigen Elektrodenpartikel an der Lichtentwickelung Antheil und bilden eine mit reinweissem, mildem Glanze leuchtende, deutlich abgegrenzte Gascorona. Nach Rasch rangieren die verschiedenen elektrischen Beleuchtungsarten folgendermaassen:

| | | |
|---|---|---|
| Elektrische Glühlampe | Stromverbrauch | 3 $W$ pro $HK$ |
| Nernstlicht . . . . . . . . . | „ | 1·5 „ „ „ |
| Bogenlicht Wechselstrom | „ | 0·8 „ „ „ |
| „ Gleichstrom . | „ | 0·5 „ „ „ |
| Elektrolyt-Bogenlicht . . | „ | 0·25 „ „ „ |

Die Temperatur an den weissglühenden Elektrodenenden ist die höchste, die mit den uns zur Verfügung stehenden irdischen Substanzen überhaupt zu erreichen sein dürfte, entsprechend den enorm hohen Verdampfungs- und Schmelztemperaturen der in Frage kommenden festen Elektrolyte, die eben zu den feuerbeständigsten irdischen Substanzen gehören (Metalloxyde, Metallboride, Metallsilicate und Metallcarbide). Es wird sich nun fragen, ob solche hohe Temperaturen in einer commerciellen Lampe anwendbar sind. Obwohl die Elektroden nur langsam abbrennen und deshalb verhältnismässig dünn hergestellt werden können, werden dieselben dennoch, besonders wenn sie dem Ende zugehen, die Elektrodenhalter, die Magnetwickelungen und den Reguliermechanismus in einer Weise erwärmen, die sich sehr unangenehm fühlbar machen wird. Es wird, wie bei der Nernst'schen Lampe, nothwendig sein, Ausgleichswiderstände einzuschalten, und dürfte der Elektrolytlichtbogen gegen Temperatur- und Spannungsschwankungen ebenso empfindlich sein, wie die Elektrolytglühlampe. Diese Schwierigkeiten können jedoch überwunden werden und müssen fallen, denn der

versprochene Nutzeffect der Lampe ist ein zu hoher, als dass man nicht alles aufbieten sollte, um die Lampe prakticabel zu machen. Rasch meint, es könnten auch Elektrolytbogenlampen von 100 Kerzen hergestellt werden. Dieselben würden blos 25 *W* benöthigen. Ein Auerbrenner von 100 Kerzen verbraucht 180 *l* Gas, was bei einem Gaspreis von 10 kr. pro 1 $m^3$ einen stündlichen Verbrauch von 1·8 kr. bedeutet. Die gleichwerthige Elektrolytlampe würde jedoch bei einem Preise von 4 kr. pro Hektowatt blos 1 kr. pro Stunde kosten, wir hätten daher ein Licht gefunden, das billiger ist wie das Auerlicht.

Von dem fundamentalen Grundsatz ausgehend, dass ein Leuchtkörper, um billiges Licht zu erzeugen, bei den höchst möglichen Temperaturen leuchten müsse, hätte die Elektrolytlampe die äusserste Grenze erreicht, innerhalb welcher das elektrische Licht verbesserungsfähig erscheint, weil wir keine Substanzen mehr zur Verfügung haben, die höheren Temperaturen widerstehen können.

Wenn wir das Spectrum eines Bogenlichtes betrachten, so finden wir, dass das anscheinend weissbläuliche Licht eigentlich ein Gemisch von verschiedenen Farben ist, unter welchen das Grün am hellsten erscheint, während auf der einen Seite nach dem Carmoisinroth auf der anderen Seite nach dem Violett die Helligkeit rasch abnimmt. Doch gibt es auch jenseits der unsichtbaren Theile des Spectrums, jenseits des Roth und Violett vom Licht ausgesendete Schwingungen, die jedoch unser Auge nicht mehr empfinden kann. Der Glaskörper unseres Auges absorbiert die Strahlen, die im Ultraroth liegen — es sind dies Wärmestrahlen. Ein Kohlenglühfaden strahlt bei seiner normalen Temperatur von 1700° C. beileibe nicht ausschliesslich Licht aus, im Gegentheil, die von ihm ausgehende grösste Energiestrahlung ist unsichtbares Licht. Wir können nur einen geringen Theil der ausgestrahlten Energie als Licht wahrnehmen, u. zw. jenen, dessen Wellenlänge kurz ist, der grösste Theil aber besitzt eine grössere Wellenlänge, er liegt im Ultraroth und besteht aus nicht sichtbaren Wärmestrahlen. Es liegt also bei dem Kohlenfaden einer Glühlampe die intensivste Strahlung im unsichtbaren Spectrum. Je mehr wir die Temperatur des Leuchtkörpers erhöhen, desto mehr ist uns die Möglichkeit geboten, die intensivste Strahlung in das sichtbare Spectrum hinüberzurücken, so dass er vorwiegend grüngelbes Licht ausstrahle. E. Rasch*) sagt: „Man kann schätzungsweise behaupten, dass die Lichtmenge, die ein leuchtender Körper ausstrahlt, mit der fünften Potenz seiner Temperatur, also immens rasch zunimmt. Eine elektrische Glühlampe, die bei einer absoluten Temperatur von 2000° (1728° C.) leuchtet und 30 *NK* Licht ausstrahlt, würde bei der doppelten Temperatur von 2000° nicht die doppelte Lichtmenge ausstrahlen, sondern das $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ fache, das ist das 32fache, also rund 1000 *NK*". Wir ersehen daraus, warum z. B. der Nernst'sche Glühkörper den doppelten Nutzeffect aufweist wie der Kohlenglühfaden, indem er eben bei einer um ca. 300° C. höheren Temperatur functioniert. Würde es möglich sein, das Nernst'sche Glühstäbchen auf eine höhere Temperatur zu bringen, so würde natürlich seine Wirthschaftlichkeit entsprechend höher sein. Es wird uns auch erklärlich, warum die bis jetzt bekannte Lichtquelle höchster Temperatur, das Bogenlicht, den grössten Nutzeffect aufwies, und warum die auf bedeutend höhere Temperatur gebrachten Elektrodenstifte der Rasch'schen Bogenlampe diesen Nutzeffect um ein bedeutendes überholen.

*) Vortrag im Polytechnischen Verein zu München.

Sollte sich die Rasch'sche Bogenlampe praktisch ausgestalten lassen, so haben wir jedenfalls einen grossen Vorsprung vor dem Auerlicht gewonnen. Wir müssen nur bedenken, dass ja auch das Auerlicht noch entwickelungsfähig ist. Wenn wir den theoretischen Nutzeffect des letzteren betrachten und nur die pro Kerze aufgewandten Kalorien berücksichtigen, so finden wir, dass das Auerlicht einen viel geringeren Nutzeffect hat als die gewöhnliche elektrische Glühlampe. Nun ist aber die Lichterzeugung der elektrischen Glühlampe viel unrationeller als beim Auerlicht, bei dem — wie Rasch sagt — die Gesetze der Lichtemission in geradezu raffinierter Weise ausgebeutet worden sind. In der elektrischen Glühlampe findet die Energieübertragung auf den Kohlenfaden in vollkommenster Weise statt, jedoch ist die Lichtemission eine schlechte. Beim Auerlicht wird die Energie mittels einer flackernden, offenen Bunsenflamme auf den Glühkörper übertragen, was natürlich mit bedeutenden Wärmeverlusten verbunden ist. Gelingt es nun, diese Verluste zu beseitigen, so wird die Concurrenz mit dem Auerlicht wieder schwieriger.

Das Auerlicht verdankt sein schönes Licht ausschliesslich der hohen Temperatur des Gewebes aus Edelerden; die geringe Wärmestrahlung des Aschenskelettes befähigt den Glühkörper, die hohe Temperatur der Flammengase rasch und vollständig anzunehmen und das relativ starke Strahlungsvermögen im sichtbaren Theil des Spectrums bedingt die grosse Oekonomie des Brenners. Nachdem also zur Herstellung des Auerlichtes nicht mehr ein leuchtendes Gas, sondern ein Heizgas erforderlich ist, kann dieses Gas auch zu bedeutend billigerem Preise hergestellt werden, und es steht zu erwarten, dass sich die Gasfabricationstechnik total verändern wird. Man wird das Gas nicht mehr in umständlicher und kostspieliger Weise in kleinen Retorten, sondern in grossen Kammern destillieren, man wird die Handarbeit durch mechanische Beschickung ersetzen. Man wird dem Wassergase erhöhte Aufmerksamkeit schenken und billige Mischgase herstellen. Man wird Gas mit erhöhtem Druck anwenden und hiedurch den stündlichen Verbrauch der Brenner um ein Bedeutendes herabsetzen, mit einem Worte, der Kampf zwischen elektrischem und Gasglühlicht wird ein harter bleiben.

Wenn wir die Chancen in beiden Lagern abwägen, so finden wir, dass überall dort, wo es sich um intensive Lichteffecte handelt, sich das elektrische Licht in fester Position befindet. Der eventuellen Einführung des Pressgaslichtes (Kugellicht u. s. w.) haben wir das Elektroden-Bogenlicht, das gewöhnliche Bogenlicht, sowie die grösseren Typen der Nernst'schen Lampen entgegenzustellen. Was die Beleuchtung von Bureaux, Geschäftslocalitäten u. s. w. anbelangt, in welchen eine gewisse Vertheilung des Lichtes beansprucht wird, dort kann die Nernst'sche Lampe den Vorzug gewinnen, vorausgesetzt, dass die Schwierigkeiten der Vorwärmung durch einen billigen, unbedingt sicher wirkenden automatischen Apparat beseitigt werden. Was aber die Wohnräume anbelangt, dort scheint die Herrschaft der Kohlenfadenglühlampe eine ausschliessliche werden zu wollen. Die Hoffnung ist

jedoch an eine vorläufig schwer zu erfüllende Bedingung geknüpft, nämlich, dass der Preis der elektrischen Energie ein geringer und die Qualität der Glühlampen eine bessere werde.

Bis diese Probleme gelöst sein werden, beschäftigt man sich damit, für die Glühlampen überhaupt einen Ersatz zu finden, und die Beleuchtungsart, wie wir sie in den Geissler'schen Röhren kennen, weiter auszubilden. Manche gehen noch weiter und wollen die Elektricität überhaupt nicht zu Hilfe nehmen. Wir wissen, dass eine ganze Reihe von Körpern die Eigenschaft besitzt, nach vorhergegangener Beleuchtung im Dunkeln zu leuchten, wie z. B. gewisse Varietäten von Flusspath, calcinierte Muscheln, phosphorsaurer und arsensaurer Kalk u. s. w. Ein unter dem Namen „Phosphor von Bologna" bekannter, im Dunkeln gelb leuchtender Körper ist Schwefelbarium, ein anderer Leuchtstein bestand aus calciniertem, salpetersaurem Kalk, ein anderer aus Schwefelcalcium, erhalten durch Glühen von Gyps und Kohle oder Austernschalen und Schwefel u. s. w. Anfangs der Achtzigerjahre erregte Bolmain's leuchtende Farbe ein gewisses Aufsehen.

Alle diese Leuchtsteine und Leuchtfarben brachten jedoch nur schwaches Licht hervor, sobald sie von einer gewöhnlichen Lichtquelle vorher beleuchtet wurden. Man fand, dass Magnesiumlicht und elektrisches Bogenlicht sehr gut erregen, und dass es unter den Strahlen des Sonnenspectrums zumeist die ultravioletten und violetten Strahlen waren, die am stärksten erregten. Man verwendete den Leuchtstein oder die leuchtende Farbe zu Uhrzifferblättern, Feuerzeugständern, Nachtleuchtern u. s. w. Alle Versuche aber, aus einem Leuchtstein eine Lampe herzustellen, sind jedoch bisher unfruchtbar geblieben.

Die Verwendung leuchtender Farbe, jedoch mit Beihilfe der Elektricität, hat Ebert versucht. Seine Lampe besteht aus einer verschlossenen Glasröhre, in welcher sich ein Leuchtstein befindet. Diese Röhre wird in einer Glaskugel untergebracht, in welcher ein vollkommenes Vacuum hergestellt wird, und an dessen Aussenseite Staniolringe angebracht sind, an welche die Zuleitungsdrähte angeschlossen werden. Sobald Ströme von hoher Wechselzahl angewendet werden, wird in der Glasröhre ein lebhaftes Leuchten hervorgerufen. Die Lampe soll einen sehr grossen Nutzeffect gehabt haben; von einer weiteren Ausbildung derselben ist mir nichts bekannt.

Eine Möglichkeit, stärkere Phosphorescenz in verschiedenen Körpern zu erregen und dieselbe wirthschaftlich auszubeuten, fände sich vielleicht bei sehr tiefen Temperaturen. Prof. Dewar fand bei seinen Experimenten mit flüssigem Sauerstoff, dass bei tiefen Temperaturen die chemischen Actionen beinahe aufhören. Er wollte erforschen, ob auch die photographischen Wirkungen zum Stillstand kämen, und gelangte zum Resultate, dass dies nicht der Fall sei, obwohl sie bedeutend schwächer wurden. Im Verlaufe seiner Experimente bemerkte Dewar, dass der Apparat, mit dem er hantierte, sehr stark phosphorescierte, und er machte sich nun an das Studium der Phosphorescenz bei niederen Temperaturen. Mit Gelatine und Celluloid beginnend, die er in seinen photographischen Experimenten benützte, fand er dieselben stark leuchtend, sobald sie auf 180° Kälte gebracht und vorher von einem starken elektrischen Licht belichtet waren. Auf dieselbe Weise wurde starke Phosphorescenz in zahlreichen organischen Substanzen erzeugt, wie z. B. Elfenbein, Knochen, Gummi, Eierschalen, Federn, Holzwolle, Leinen, Leder, Blumen. Eine der herrlichsten Phosphorescenzen zeigte das Ammoniak-Platinocyanid. Eiweiss phosphorescierte stärker als der Dotter. Dewar kam zur Ueberzeugung, dass (was wir schon vom Leuchtsteine wissen) je complicierter die Structur eines Körpers sei, er desto leichter die Lichtvibrationen aufnehme. Reines Wasser phosphoresciert schwach, wenn es aber nur ein wenig verunreinigt wird, leuchtet es stark. Eine vollkommen reine Metallplatte phosphoresciert nicht, aber der kleinste Fetthauch, wie er durch eine Berührung mit der Hand hervorgerufen wird, macht die Platte hell leuchtend.

Der Zukunft bleibt es überlassen, welchen Nutzen sie aus diesen Beobachtungen ziehen will. Wir können nun zu jenen Phänomenen übergehen, welche durch elektrische Entladungen in Gasen und im Vacuum hervorgerufen werden, und wollen die Geissler'schen Röhren als bekannt bei Seite lassen. Sprechen wir jedoch vorher vom „elektrocapillarischen Licht". Wenn in einer mit Aluminium- oder Kupferelektroden versehenen, engen Capillarröhre, in welche Luft unter gewöhnlichem Druck eingeführt ist, die Entladung einer Inductionsspule hergestellt wird, so wird der Luftfaden blendend leuchtend, und es könnte auf diese Weise eine glänzende Lichtquelle geschaffen werden, wenn die Wirkung zu einer continuierlichen gemacht werden könnte und die engen Capillarröhren nicht allzu rasch zerstört würden. Röhren von grösserem Durchmesser gaben weniger Licht, obwohl dasselbe constanter erscheint.

Wir können nun auf die sogenannten Vacuumröhren übergehen. Der einzige, der versuchte, diese Röhren zu einer praktischen Beleuchtung zu verwenden und diesen Versuch vor die Oeffentlichkeit brachte, war Moore, der im Mai 1896 vor der National Electric Light Association zeigte, dass man mit Vacuumröhren eine angenehme Beleuchtung hervorbringen könne. Es waren 14 Röhren in Function, jede $7\frac{1}{2}$ Fuss lang und $1\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser, von welchen jede einzelne ca. 50 *W* bei 500 *V* Spannung consumierte. Das Licht war angenehm, von weissgrünlicher Farbe. Leider wurden damals keine Messungen der Lichtstärke angestellt, man konnte blos die gute Diffusion des Lichtes constatieren und sich davon überzeugen, dass es hell genug zum Lesen war. Später tauchten hie und da noch einige Nachrichten über Moore's „Elberlicht" auf, in letzterer Zeit ist es aber ganz still davon geworden.

Dafür kündigt aber Tesla an, dass er nun mit seinem „Lichte der Zukunft" Ernst machen werde. Wie erinnerlich ist, hat er Lampen mit nur einem Zuleitungsdraht construiert, in welchem ein gerades Kohlenstück oder ein Kügelchen aus refractärem Material durch den Anprall der in der Glaskugel zurückgebliebenen Molecule in Weissgluth versetzt wurde. Nun sucht aber Tesla nicht das Glühen von Elektroden zu erreichen — er betrachtet dasselbe nur als ein nothwendiges Uebel — sondern er will das Glühen des Gases hervorbringen. Er will Lampen zur Anwendung bringen, in welchen es keine Zuleitungsdrähte und keine Glühkörper gibt. Aehnliches war ja schon lange von der Influenzmaschine bekannt. Wenn man dem Conductor einer Influenzmaschine Vacuumröhren nähert, so findet gelegentlich der Entladungen ein Aufleuchten der Röhren statt. J. J. Thomson und

Elihu Thomson haben gezeigt, dass die Entladungen einer Leydener Flasche auch in einer dem Entladungsstromkreis nahe liegenden Vacuumröhre Erleuchtung hervorrufen. Tesla bringt nun im Raume ein starkes elektrostatisches Feld hervor, und alle in diesen Raum gebrachten Vacuumröhren erhellen sich, wo immer sie auch angebracht sind. Es wäre dies also eine ideale, wenn auch nicht intensive Beleuchtungsart. Leider gibt es dabei auch Begleiterscheinungen, die nicht angenehm sind. In einem mächtigen elektrostatischen Felde kann man ausser dem in der Vacuumröhre hervorgerufenen Lichteffect wahrnehmen, dass jeder isolierte Leiter Funken von sich gibt, wenn man ihm die Hand nähert, und diese Funken sind oft sehr kräftig. Telephone beginnen von selbst zu tönen, aus isolierten leitenden Körpern brechen Lichtströme hervor. Dass mächtige elektrostatische Wirkungen auch auf den menschlichen Organismus von Einfluss sind, ist natürlich.

Aber je mehr wir uns in diese Probleme vertiefen, desto mehr entfernen wir uns von der realen Wirklichkeit. Oder sollen wir noch von dem Leuchtkäfer reden, dessen gesammte strahlende Energie in dem sichtbaren Spectrum liegt? Das von ihm ausgestrahlte Licht ist in Gelb und Grün von bedeutender Helligkeit und verschwindet rapid, so wie es sich dem Roth und Blau nähert. Die gesammte strahlende Energie dieses Insectes ist in Licht umgewandelt, nichts geht als Wärme verloren. Hier haben wir das lang gesuchte „Licht ohne Wärme". Aber wie bringt der Pyrophorus noctilucus dieses Kunststück zustande? Man vermuthet, die Lichtgebung rühre von der langsamen Oxydation einer vom Käfer erzeugten Substanz her. Sollte es nicht möglich sein, diese Substanz im chemischen Laboratorium herzustellen? Sollte nicht am Ende anstatt des Elektrikers der Chemiker berufen sein, das Licht der Zukunft zu finden? Bis jetzt sind es auch die Chemiker, die uns den Rang abgelaufen haben; wir brauchen nur die Namen Auer und Nernst zu nennen. Da bleibt uns Elektrikern doch nichts anderes übrig, als ein Compromiss zu schliessen, und uns zu Elektrochemikern auszugestalten. Darin liegt nicht nur das Licht, sondern auch der Erfolg der Zukunft.

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

*Oesterreich.*

**Prag.** (Elektrische Strassenbahn vom Nordwestbahnhofe in Prag nach Buběnč mit einer Abzweigung zum Bahnhofe Prag (Sandthor) der Buschtěhrader Eisenbahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 22. März die k. k. Statthalterei in Prag beauftragt, hinsichtlich des vom Magistrate der königlichen Landeshauptstadt Prag vorgelegten Detailprojectes für eine normalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Strassenbahn vom Nordwestbahnhofe in Prag nach Buběnč mit einer Abzweigung zum Bahnhofe Prag (Sandthor) der Buschtěhrader Eisenbahn die Tracenrevision, Stationscommission und bei anstandslosem Ergebnisse dieser Verhandlung anschliessend an dieselbe die politische Begehung des Projectes vorzunehmen. Gleichzeitig wurde die k. k. Statthalterei ermächtigt, im Falle eines anstandslosen Ergebnisses der obgenannten Amtshandlungen den Bauconsens für die Theilstrecke *km* 0·0 bis *km* 1·5,6. d. i. vom Nordwestbahnhofe bis zum Anschlusse an die bestehende Strassenbahnlinie in der Belskystrasse, im Namen des k. k. Eisenbahnministeriums ex commissione mit dem Vorbehalte zu ertheilen, dass derselbe erst mit dem Zeitpunkte der Concessionsertheilung in Kraft tritt.

**Triest.** (Projectirte elektrische Kleinbahn Triest-Scorcola-Opčina.) Die von Dr. Gustav Adolf Krausenück, Advocat in Triest, vorgelegten Detailprojecte für vier Varianten der projectierten schmalspurigen elektrischen Kleinbahn gemischten Systems von Triest über Scorcola nach Opčina wurden als entsprechend befunden und an die k. k. Statthalterei in Triest mit dem Auftrage geleitet, die politische Begehung im Zusammenhange mit der Enteignungsverhandlung vorzunehmen. Gleichzeitig wurde die k. k. Statthalterei ermächtigt, im Falle eines anstandslosen Commissionsergebnisses den Bauconsens für die der politischen Begehung unterzogenen Variantenprojecte im Namen des k. k. Eisenbahnministeriums ex commissione mit dem Bemerken zu ertheilen, dass derselbe erst nach Ertheilung der Concession für die Kleinbahn in Kraft tritt, und dass erst von diesem Zeitpunkte an mit der Fällung der Enteignungs-Erkenntnisse vorgegangen werden kann.

### Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Oesterreichische Schuckertwerke.** Am 3. December 1900 fand in Wien unter dem Vorsitze des Verwaltungsrathspräsidenten, Generaldirectors Eduard Palmer die dritte ordentliche Generalversammlung der Actionäre der Oesterreichischen Schuckertwerke statt. Dieselbe genehmigte den Geschäftsbericht und Rechnungsabschluss und ertheilte dem Verwaltungsrathe das Absolutorium. Ferner beschloss die Versammlung, aus dem Reingewinne per 359.993 K. 18.000 K dem Reservefonds zuzuweisen, 26.639 K als Tantième für Direction und Verwaltung zu vertheilen, eine Dividende von 6% zur Ausschüttung zu bringen und 58.220 K auf neue Rechnung vorzutragen. Die ausscheidenden Verwaltungsrathsmitglieder Baurath Bittinger, Alexander von Schreiber, Commerzienrath Steinbeis und Doctor Guido von Wiedenfeld wurden wiedergewählt. Ferner wurde eine Reihe von Statutenänderungen beschlossen. In der nachfolgenden Verwaltungsrathssitzung wurden Generaldirector Eduard Palmer und Alexander Wacker neuerdings zum Präsidenten, bezw. Vicepräsidenten erwählt.

**Magdeburger Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft.** Im Jahre 1900 wurde, wie der Rechenschaftsbericht mittheilt, auch auf der Strecke nach dem Herrenkrug der elektrische Betrieb eröffnet, so dass die gesammten Bahnlinien im elektrischen Betriebe gestanden haben. Der am Schlusse des Vorjahres noch nicht ausgebaute Theil der Ringlinie konnte auch im Jahre 1900 noch nicht fertiggestellt werden, doch wird auch diese Strecke nunmehr in einigen Wochen dem Betriebe übergeben werden können. Die Bahnanlage umfasste am Schlusse des Berichtsjahres 63.217 *m* Gleis-Rillenschienen, 5732 *m* Vignolschienen und 5481 *m* Gleise verschiedener Profile. An Oberleitung waren am Schlusse des Jahres vorhanden rund 72.943 *m*. An Speiseleitungen sind verlegt 17.622 *m* Doppelkabel. An Motorwagen waren am Schlusse des Jahres 130 Stück betriebsfertig vorhanden. Das Betriebsresultat des Jahres hat eine Leistung ergeben von 6,145.448 Wagenkilometer, von denen 1,520.679 auf die Anhängewagen entfallen. Die Einnahme aus der Personenbeförderung betrug 1,975.174 Mk. (im Vorjahre 1,516.852 Mk.). An Fahrgästen wurden befördert 21,436.200 Personen. Bei dieser Berechnung sind jedoch die Fahrgäste mit Umsteigefahrscheinen nur einfach gerechnet; rechnet man diese Fahrscheine jedoch für jede der dabei in Frage kommenden beiden Fahrten, so erhöht sich die Zahl der beförderten Personen auf 26,328.448. Das Betriebsresultat ist demnach gegen dasjenige in 1899 ein Mehr von 2,487.150 Wagenkilometer, 458.160 Mk. an Einnahme aus der Personenbeförderung und 5,950.154 an beförderten Personen. Bei doppelter Zählung der Umsteigefahrscheine erhöht sich jedoch die Zahl der gegen das Vorjahr mehr beförderten Personen auf 10,842.402. In Procenten ausgedrückt hat das Berichtsjahr im Vergleich zu dem Vorjahre ein Mehr ergeben von 68% an geleisteten Wagenkilometern, 30% an erzielter Einnahme und 38% an beförderten Personen, bezw. 70% bei doppelter Zählung der Umsteigefahrscheine. Die durchschnittliche Einnahme pro geleisteten Wagenkilometer ist von 41·46 Pf. in 1899 auf 32·14 Pf. in dem Berichtsjahre zurückgegangen, was auf die Herabsetzung der Fahrpreise, insbesondere auf die Einführung der Umsteigeberechtigung zurückzuführen ist. Die Kosten der elektrischen Zugkraft haben betragen für elektrischen Strom 265.597 Mk., für Reparatur und Reinigung für Motorwagenuntergestelle, der Motore etc. 84.542 Mark, zusammen 350.139 Mk. An elektrischer Energie sind verbraucht worden 2,951.077 *KW*-Std. Rechnet man den Anhängewagenkilometer zu 1/3 Motorwagenkilometer, so ergeben sich für das Berichtsjahr als Rechnungskilometer 5,145.127. Demnach beträgt pro Rechnungskilometer: Der durchschnittliche Verbrauch

an elektrischer Energie = 573·56 W-Std. Die durchschnittlichen Kosten der Zugkraft rd. = 6·8 Pfg. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass in dem Verbrauch an elektrischer Energie auch der Verbrauch in den Werkstätten mit enthalten ist und dass von den gefahrenen Wagenkilometern 770.592 auf die vierachsigen Wagen entfallen. Die Zahl der Angestellten betrug am Schlusse des Jahres 627 Personen gegen 482 Personen Ende 1899. Nach dem Rechnungsabschlusse beträgt der Ueberschuss der Betriebseinnahmen über die Betriebsausgaben 833.753 Mk. Der Procentsatz der Ausgaben gegenüber den Betriebseinnahmen beträgt demnach 57·81%. Die Betriebsunkosten pro Wagenkilometer (Anhängewagen 1/3 gerechnet) haben 22·23 Pfg. betragen. Von dem Betriebsüberschusse per 833.753 Mk. zuzüglich Zinsen und Vortrag aus 1899 per 120.344 Mk., zusammen 954.097 Mk. (i. V. zus. 615.565 Mk.) verbleibt ein Reingewinn von 571.875 Mk. (i. V. 338.565 Mk.), dessen Vertheilung vorgeschlagen wird wie folgt: 9% Dividende an die Actionäre auf 6,000.000 Mk. Actiencapital = 540.000 Mk. (i. V. 10% auf 2,400.000 Mk. Actiencapital = 240.000 Mk.), statutenmässige Tantième an den Aufsichtsrath 25.756 Mk. (i. V. 24.256 Mk.), Vortrag 6118 Mk. (i. V. 74.309 Mk.), die diversen Ausgaben abgezogen.

---

## Vereinsnachrichten.

### Chronik des Vereines.

7. März. — IV. Ausschuss-Sitzung.

8. und 11. März. — Sitzungen des Reorganisations-Comités.

13. März. — Vereinsversammlung. Der Vorsitzende, Vicepräsident Baurath Koestler, eröffnet die Sitzung und theilt mit, dass zur Berathung der Frage der elektrischen Zugbeleuchtung ein Comité mit dem Regierungsrath Prasch als Obmann und Ingenieur Wallitschek als dessen Stellvertreter eingesetzt wurde, welches das nothwendige Material bereits gesammelt hat und demnächst unter Stellung entsprechender Anträge Bericht erstatten wird.

Hierauf ertheilt der Vorsitzende dem Ingenieur Herrn Friedrich Drexler das Wort zur angekündigten Discussion über den am 6. März vom Director Etienne de Fodor abgehaltenen Vortrag: „Ueber das Licht der Zukunft".

Ingenieur Drexler führt aus, dass die heutige Beleuchtungstechnik über eine ganze Reihe von mehr oder weniger intensiven Lichtquellen verfügt, welche auf die verschiedenartigste Weise erzeugt werden.

Wenn man die Entwickelung, welche die Beleuchtungstechnik seit dem grauen Alterthume erfahren hat, verfolgt, so sieht man, dass die Lichtquellen zuerst von sehr geringer specifischer Intensität, aber grossem Umfange gewesen sind, wie z. B. die Leuchtfeuer, Pechpfannen, Fackeln etc.

Allmählich hat sich jedoch die Grösse der Lichtquellen verringert und deren Intensität gesteigert, so dass man heute fast ausschliesslich Lichtquellen verwendet, die in einer sehr kleinen Flamme eine grosse Helligkeit besitzen. Man arbeitet also, physikalisch gesprochen, heute mit weitaus höheren Temperaturen als in früheren Zeiten.

Dadurch hat aber der Glanz der Lichtquellen bedeutend zugenommen, und dieser ist in vielen Fällen so störend, dass man sich mit matten Gläsern, Schirmen u. dergl. behelfen muss, um nicht die Augen allzusehr zu schädigen und hauptsächlich auch, um den Contrast zwischen den relativ schwach beleuchteten Gegenständen, die man sehen soll, und den intensiven Lichtquellen herabzumindern, die man am liebsten gar nicht sehen wollte. Hiedurch wird auch der Wirkungsgrad der Beleuchtung bedeutend verschlechtert.

Ein ähnlicher Zweck wird auch bei der sogenannten indirecten Beleuchtung durch Bogenlampen verfolgt; das intensive Bogenlicht wird für das Auge vollständig verdeckt und nur der Reflex weisser Schirme zur Erzeugung einer diffusen Beleuchtung benützt. Hiebei ist naturgemäss der Wirkungsgrad noch weit schlechter.

Redner bespricht in Kürze eine Beleuchtungsart, welche er zu Ende der Siebzigerjahre in der mechanischen Werkstätte von Jaspar in Lüttich gesehen hat; dieselbe bestand darin, dass von einer Bogenlampe die indirecte Beleuchtung des Plafonds und der Wände eines Saales erfolgte, während durch ein System von Spiegeln die Lichtstrahlen desselben Lichtcentrums durch entsprechende Wandöffnungen in die im ersten Stocke um den Saal gelegenen Arbeitsräume und Bureaux geworfen und daselbst durch geeignete Reflectoren nach allen Seiten zerstreut wurden. Durch diese Centralisierung der Lichtquelle war der Wirkungsgrad etwas besser.

In einigen amerikanischen Städten hat man kräftige Bogenlampen auf sehr hohen Masten angebracht, um die directen Lichtstrahlen vom Auge abzuhalten, so dass dadurch ein fahler, dem Mondschein ähnlicher Lichteffect erzielt wird; aber auch bei dieser Beleuchtungsart steht die erzielte Wirkung mit dem Aufwande für die Erzeugung des Lichtes in keinem Verhältnisse.

Alle diese Beleuchtungsarten beruhen auf der Wirkung einer oder mehrerer centraler Lichtquellen; die natürlichste aller Lichtquellen, das Sonnenlicht, besitzt den Vortheil, dass wegen seiner praktisch unendlichen Entfernung die Strahlen parallel zur Erde gelangen, was natürlich bei den künstlichen Lichtquellen nicht zu erreichen ist.

Das Sehen wird, wie schon erwähnt, bei den künstlichen Beleuchtungsarten hauptsächlich durch den Contrast zwischen den modernen blendenden Lichtquellen und den von denselben relativ schwach beleuchteten Gegenständen beeinträchtigt. Die Beleuchtung der Wiener Strassen ist wohl mit der Einführung des Auerlichtes wesentlich anders geworden, ob sie aber thatsächlich besser geworden ist, bleibt noch dahingestellt. Man sieht auf der Strasse eigentlich nur die Auerlampen; das, was man wirklich sehen sollte, die Personen, die Wagen, den Boden, die Häuser etc. sieht man nur schwach und durch den Contrast gegen die Auerlampen noch schwächer, besonders bei schlechtem, kothigem Wetter, wo das Pflaster ganz schwarz erscheint und kein Licht reflectiert; dazu kommen noch die vielen, oft sehr niedrig angebrachten Bogenlampen, welche das Auge noch mehr blenden.

Ein ganz anderes Bild würden die Strassen und Räume bieten, wenn alle diese blendenden Lichtquellen nicht vorhanden und sämmtliche Gegenstände selbstleuchtend wären.

Das Wort selbstleuchtend ist es, worauf Redner die allgemeine Aufmerksamkeit lenken möchte. Er weist dabei auf die vom Director von Fodor besprochene Lichterzeugungsart hin, welche sich wohl noch in ihren allerersten Anfangsstadien befindet, welche es aber verdienen würde, weiter verfolgt und zur praktischen Verwendbarkeit ausgebildet zu werden.

Diese Art der Lichterzeugung beruht auf der Eigenschaft gewisser Körper, Tageslicht oder künstliches

Licht in sich aufzunehmen und es im Dunkeln wieder abzugeben, daher selbstleuchtend zu erscheinen.

Vor einigen Jahrzehnten waren mit „Leuchtfarbe" angestrichene Gegenstände, wie Feuerzeuge, Uhren mit leuchtenden Zifferblättern u. dergl. im Handel erhältlich, scheinen aber beim Publicum nicht viel Anwerth gefunden zu haben, da man sie heute nicht mehr bekommt.

Bei dem raschen Fortschritte, an welchen man bei den modernen Wissenschaften gewohnt ist, müsste es der Chemie möglich sein, lichtabsorbierende Stoffe billig und in solcher Weise herzustellen, dass sie nach genügend langer Bestrahlung im Dunkeln heller leuchten als die bisher erzeugten selbstleuchtenden Gegenstände. Es liegen ja auch neuerdings Forschungsresultate über die Bequerel-Strahlen in derselben Richtung vor.

Redner stellt sich vor, dass in Zukunft die Beleuchtung von Strassen und Plätzen, sowie auch mancher geschlossener Räume durch solche Leuchtstoffe erfolgen wird und dass dieselben auf die Häuserfronten, auf die Wagen, kurz auf alle auf der Strasse befindlichen Gegenstände aufgetragen und vielleicht sogar die Kleiderstoffe damit imprägniert werden etc.

Die Wände der Arbeitsräume, Werkstätten und Wohnzimmer, mit Ausnahme der Schlafzimmer und Dunkelkammern, würden ebenfalls in dieser Weise zu präparieren sein.

Es ist ganz gut denkbar, bemerkt der Vortragende, dass durch dieses Verfahren eine vollkommen ausreichende Beleuchtung zu gewinnen sein wird. Die Häuser, welche den ganzen Tag hindurch dem hellen Tageslichte, theilweise dem directen Sonnenlichte ausgesetzt sind, würden gewiss eine vollkommen entsprechende Beleuchtung der Strassen erzeugen. Das Strassenbild wäre selbstredend ein vollständig verändertes, man würde keine Lichter mehr sehen, die das Auge blenden, aber dafür würden sämmtliche Gegenstände ähnlich wie bei Tage selbst ihr Licht nach allen Seiten ausstrahlen, und man würde das sehen, was man sehen soll. Auch wäre diese Beleuchtungsart billig.

Das ist nach Ansicht des Redners das Licht der Zukunft.

Natürlicherweise wird man sich auch noch centraler Lichtquellen, besonders zur Erhellung von Innenräumen, bedienen.

Redner schliesst seine Ausführungen mit dem Bemerken, dass das Gesagte wohl etwas phantastisch klinge, dass er diese Beleuchtungsart aber für durchaus möglich halte und dass sie vielleicht in nicht allzu ferner Zeit liege; er constatiert ferner, dass er durch den Vortrag des Herrn Directors von Fodor angeregt wurde, diese Gedanken, welche er schon vor einigen Jahren fasste, öffentlich zum Ausdruck zu bringen.

Professor Carl Schlenk fragt im Anschlusse an diese Ausführungen, ob dem Herrn Ingenieur Drexler bekannt ist, welche Resultate mit den sogenannten Beleuchtungsfäden erzielt worden seien.

Ingenieur Drexler erwidert, dass deren Helligkeit eine zu schwache gewesen sei, um praktisch verwerthet zu werden.

Regierungsrath Prasch macht aufmerksam, dass ein französischer Professor der Biologie die Entdeckung gemacht habe, dass gewisse selbstleuchtende Infusorien, in eine Art von Nährgelatine gebracht, sich darin fortpflanzen und dass er auf diese Art eine selbstleuchtende Lampe mit 1—2 Kerzenstärken erhalten habe. Redner meint ferner, dass die Anregung, die Herr Ingenieur Drexler gegeben hat, sehr beachtenswerth sei, obwohl nach dem heutigen Stande der Chemie unter Berücksichtigung der sogenannten Leuchtfäden auf eine intensivere Beleuchtungsart kaum zu rechnen sein werde.

Nach einer Anfrage des Director Seidener betreffend die Herstellung polychromer Gläser wird diese Discussion geschlossen und es erhält das Wort Herr Dr. Max Breslauer, Ingenieur „Vereinigten Elek.-Act.-Ges., Wien", zu einer Mittheilung über „Untersuchungen an Drehstrom-Maschinen".

Redner bemerkt zunächst, dass es in sehr seltenen Fällen möglich ist, im Laboratorium selbst die Ausführung exacter Messungen an Drehstrom-Maschinen bei inductionsfreier Belastung auszuführen.

Ist es schon sehr schwer, die hiezu nothwendigen Energiemengen aufzubringen, so ist es überdies sehr umständlich, die erforderlichen drei inductionsfreien Widerstände, welche annähernd gleich sein müssen, herbeizuschaffen. Man begnügt sich daher bekanntlich in solchen Fällen ausschliesslich mit der Aufnahme einer Leerlauf- und Kurzschlusscharakteristik der Maschinen und zieht hieraus die nöthigen Schlüsse auf Constanz der Spannung bei verschiedenen Belastungen.

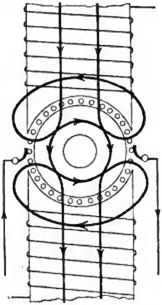


Fig. 1.

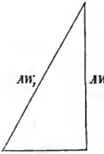



Fig. 2.

Redner entwickelt in Kürze die dazu erforderlichen, sehr einfachen Vorbedingungen:

Bekanntlich bildet sich bei inductionsfreier Last ebenso wie bei Gleichstrommaschinen im inducierten Theil der Drehstrommaschine eine Summe von Ampèrewindungen aus, welche bestrebt sind, ein Feld senkrecht zur Richtung des primären Feldes zu erzeugen, wie dies aus dem Schema (Vergl. Fig. 1) einer zweipoligen Gleichstrommaschine ohneweiters erkennbar ist, wenn man die fettausgezogenen mittleren Kraftlinienwege betrachtet. Hieraus wird dann ohneweiters auch das Diagramm (Vergl. Fig. 2) klar, nach welchem die secundären, d. h. die inducierten Ampèrewindungen $AW_2$ auf den primären oder inducierenden Ampèrewindungen $AW_r$

senkrecht stehen und sich zu den Gesammtampèrewindungen, welche man primär in den Magneten aufwenden muss, im rechtwinkeligen Dreieck zusammensetzen.

Hier bedeuten $AW_r$ diejenigen Ampèrewindungen, welche erforderlich sind, um die Kraftlinienzahl zu erzeugen, welche der jeweiligen elektromotorischen Kraft entspricht, $AW_2$ diejenigen Ampèrewindungen, welche primär aufzuwenden sind, um die Gegenwindungen des Ankers zu compensieren, während $AW_1$ die geometrische Summe beider ist. Sind also die Grössen $AW_r$ und $AW_2$ gegeben, so kann man $AW_1$ construieren oder berechnen.

Man erhält nun $AW_r$ aus der wohlbekannten Spannungscurve, welche den Zusammenhang zwischen Erregung und elektromotorischer Kraft darstellt, während man $AW_2$ durch die Kurzschlusscurve erhält; denn es ist klar, dass, wenn man eine Maschine kurzschliesst, die elektromotorische Kraft verschwindend klein sein wird und daher $AW_r$ und $AW_2$ der Richtung und Grösse nach zusammenfallen und die dann noch vorhandene, im allgemeinen geringe Erregung nur zur Compensierung der Rückwirkung erforderlich ist. Diese Kurzschlusscurve ist immer eine Gerade, die, wenn keine Remanenz vorhanden, durch Null hindurchgeht; es genügt daher für ihre Aufnahme meistens ein einziger Punkt.

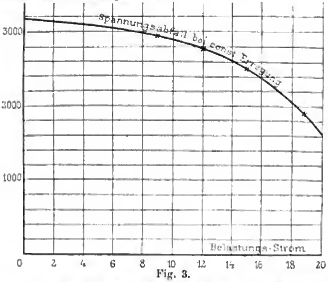



Fig. 3.

Diese theoretische Erklärung vorausschickend, bemerkt Redner, dass es ein allgemeines, in der Praxis übliches Kriterium für die Güte einer nach modernen Grundsätzen gebauten Maschine ist, dass der Spannungsabfall bei einem bestimmten Leistungsfactor einen bestimmten Werth nicht überschreiten darf. Es hat sich ferner die Praxis herausgebildet, dass als Leistungsfactor die inductionsfreie Belastung gewählt wird und dass der hiefür zulässige Spannungsabfall (immer bei constanter Erregung) bei guten Maschinen mittlerer Grösse wenig mehr als $3^0/_0$, im höchsten Falle jedoch $6^0/_0$ betragen darf. Die Spannung darf bei einer Belastungsänderung von Null auf Vollast sich nicht mehr als z. B. von 1000 : 960 *V* ändern. In der Praxis wird dieser Fall wohl niemals verwirklicht, doch handelt es sich hier nicht um die genaue Nachahmung der Bedingungen, bei welchen die Maschine in der Praxis arbeitet, sondern darum, ein Merkmal zu finden, durch welches man in exacter Weise in den Stand gesetzt wird, die Maschine richtig zu beurtheilen.

Es wäre nun, wie schon erwähnt, im Laboratorium mit grossen Schwierigkeiten verbunden, sollte man diese Versuche in richtiger Weise durchführen. Hierüber hilft jedoch die oben erwähnte Methode hinweg, sodass man sich ohne wesentliche Energie-Aufwendung durch ganz einfache Messungen auf die zweckmässigste Weise über das Verhalten der Maschine orientieren kann. Diese Beziehungen sind allgemein bekannt. Nicht bekannt ist es aber, dass darüber noch sehr wenig veröffentlicht worden ist, inwieweit bei verschiedenen Maschinen-Gattungen Theorie und Praxis mit einander übereinstimmen, ob man sich also auf die Theorie unbedingt verlassen kann. Es ist nun leicht einzusehen, dass eine moderne Maschine mit ihrem äusserst geringen Spannungsabfall ein sehr schlechtes Object für diese Versuche sein kann.

Es handelt sich hier um so geringe Differenzen, nämlich im Ganzen um höchstens $6^0/_0$, dass etwaige Abweichungen von der Theorie bereits innerhalb der Genauigkeitsgrenzen der Instrumente liegen. Es ist daher nicht leicht, ein geeignetes Versuchsobject zu finden, denn geeignet wäre hiefür nur eine möglichst schlechte Maschine, d. h. eine Maschine mit möglichst grosser Rückwirkung.

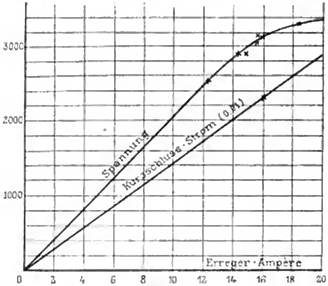



Fig. 4.

Durch Zufall wurde nun Redner vor Kurzem aufgefordert, eine Untersuchung darüber anzustellen, welches die Ursachen einer in einer Drehstromcentrale mehrfach vorkommenden Störungen und unerträglichen Spannungsschwankungen sein können, die den Betrieb des Werkes fast unmöglich erscheinen lassen. Die Centrale ist in allerneuester Zeit erbaut worden, und der Vortragende vermuthete daher nach früheren Erfahrungen von vorneherein, dass die Schuld hiefür in dem grossen Spannungsabfall zu suchen sein würde, welchen die Generatoren infolge zu grosser Rückwirkung aufweisen.

Redner hatte daher nichts weiter zu thun, als die L e e r l a u f- und K u r z s c h l u s s c u r v e, welche durch Fig. 3 dargestellt ist, aufzunehmen, und konnte sofort voraussagen, dass mit diesen Maschinen, es waren Generatoren für 100 *KW*, ein regelrechter Betrieb, besonders wenn gleichzeitig Motoren und Licht betrieben werden sollen, unmöglich aufrecht erhalten werden kann. Es war dies eine Messung, welche alles

in allem innerhalb 2 Stunden beendigt war. Natürlich gaben sich die Parteien mit diesem Gutachten nicht ohneweiters zufrieden, weil es nur anscheinend theoretischen Werth hatte, und es wurde eine reguläre Untersuchung der Maschinen unter Zuziehung eines beeideten Sachverständigen beschlossen, deren Resultate dem Vortragenden zur Verfügung gestellt wurden. Dieser hat nun aus den vorliegenden Curven den Spannungsrückgang der Maschine in Abhängigkeit von dem zunehmenden Belastungsstrom dargestellt. Auf welche Weise die Curve construiert wurde, erhellt aus Folgendem:

Es wird aus der Kurzschlusscurve, z. B. für den Vollbelastungsstrom, der zugehörige Werth für den Erregerstrom herausgegriffen. Die Maschine ist bei 100 *KW*, entsprechend 18·3 *A* bei 3150 *V*, voll belastet. Zu 18·3 *A* gehört darnach ein Erregerstrom von 12·8 *A*, während aus der Spannungscurve hervorgeht, dass zu 3150 *V* eine Erregung von 16 *A* nothwendig ist. Offenbar ist nun, da der Erregerstrom bei Leerlauf constant auf 16 *A* erhalten wird, gegeben:

$$A\ W_1 = 16\ A;\ A W_2 = 12{\cdot}8\ A.$$

und hieraus

$$A\ W_2 = \sqrt{A\ W_1^2 - A\ W_2^2} = 9{\cdot}6\ A$$

Wird mit diesem Strom in die Spannungscurve zurückgegangen, so erhält man entsprechend als übrig bleibende Spannung 1980 *V*.

Auf diese Weise ist die Curve der Fig. 4 construiert worden. Dies bedeutet aber bei voller Belastung einen Spannungsabfall von ca. 40%.

Man sieht, ein trefflicheres Object für die Controle der Theorie durch die Praxis könnte gar nicht gefunden werden.

Leider wurde von der genannten Commission nur ein einziger Punkt aufgenommen, und zwar derjenige bei voller Belastung der Maschine. Die Untersuchung hat ergeben, dass die Spannung in Wirklichkeit auf 1960 *V* fällt, wenn in den einzelnen Phasen die Ströme im Mittel 18·7 *A* gehalten wurden. Die Belastung geschah mit Wasserwiderständen, so dass ein vollständig inductionsfreies Arbeiten der Maschine gewährleistet war.

Man findet also eine ausserordentlich befriedigende Uebereinstimmung zwischen Vorausberechnung und Versuchen, und hieraus geht mit grosser Sicherheit hervor, dass bei dieser Maschinentype (die jetzt allein übliche Wechselpoltype) eine besondere Durchführung des Belastungsversuches vollständig überflüssig ist und dass man durch die Theorie in befriedigender Weise in den Stand gesetzt wird, die Drehstrom- und Wechselstrom-Maschinen auf ihre Güte zu beurtheilen.

An diese Ausführungen knüpft der Vortragende noch die folgenden allgemeinen Bemerkungen an: Es ist bedauerlich, dass in solchen Fällen, welche das Ansehen und Zutrauen zur Elektrotechnik so schwer schädigen, bis heute noch keine Norm geschaffen ist, um derartige Fabrikate als zweckwidrig zurückweisen zu können. Es handelt sich um Folgendes: Wenn irgend eine Maschine, ein Motor oder Generator, infolge zu schwacher Dimensionirung oder anderer Gründe ihre Leistung nicht hergibt, so ist dies in offenkundiger Weise sofort zu constatieren, und der Käufer ist imstande, ein solches Fabrikat sofort zurückzuweisen. Ein Fehlgehen des Rechtsspruches ist unmöglich, und derartige Streitigkeiten lassen sich in einfacher Weise erledigen.

In solchem Falle hingegen, welcher für den Fachmann allerdings zum mindesten ebenso einleuchtend ist, existiert noch keine Norm, nach welcher abgeurtheilt werden kann. Es ist bei der in Frage stehenden Anlage thatsächlich unmöglich, einen zehnpferdigen Motor an das Netz anzuschliessen, ohne dass bis in die Centrale hinein eine ganz unerträgliche Spannungsschwankung wahrgenommen wird. Ja, es ist sogar vorgekommen, dass das Einschalten einer Reihe von Bogenlampen bereits im ganzen Netze Spannungsschwankungen verursacht hat.

Auf Grund dieser Erfahrung bringt der Vortragende die Frage in Anregung und zur Discussion, ob es nicht angezeigt wäre, ähnlich, wie es in Deutschland geschehen ist, auch in Oesterreich Normen für die Prüfung jeder Art Maschinen aufzustellen, und hiebei ist besonders auf das Problem der Rückwirkung, sowie auf die Methoden zur Constatierung derselben Rücksicht zu nehmen.

Ingenieur Paul Schmidt bemerkt zu diesen Mittheilungen, dass es gewiss im Interesse der gesammten Elektrotechnik liege, derartige Vorkommnisse vorzutragen und zu besprechen.

Professor Schlenk glaubt nicht, dass betreffs der Anregung des Herrn Dr. Breslauer im gesetzlichen Wege etwas erreicht werden könne. Redner sei aber der Meinung, dass es keinem Anstande unterliege, Anordnung zu treffen, wonach durch eine Anzahl von Fachleuten Normen aufzustellen wären, die bei der Uebernahme von Maschinen Geltung haben sollten und in zweckmässiger Weise als Ergänzung der Sicherheitsvorschriften für Starkstrom-Anlagen herausgegeben werden könnten. Es würde sich daher im Interesse der elektrotechnischen Industrie empfehlen, und der Consument würde dies dankbar begrüssen, wenn Herr Dr. Breslauer in dieser Angelegenheit positive Anträge stellen möchte.

Nachdem sich hierauf niemand mehr zum Worte meldet, dankt der Vorsitzende allen Herren, die sich an der Discussion betheiligt haben, im Namen des Vereines, stellt an Herrn Dr. Breslauer das Ersuchen, seinen mit Beifall aufgenommenen Anregungen demnächst in concreten Anträgen Ausdruck zu verleihen und schliesst die Sitzung.

14. März. — V. Ausschuss-Sitzung.

18. März. — Sitzung des Reorganisations-Comités.

20. März. — Vereinsversammlung. Vorsitzender Vicepräsident Director G. Frisch. Vortrag des Herrn Telegraphen-Controlors W. Ph. Krejsa über: „Die elektrischen Messeinrichtungen einer Kabelfabrik." Wir werden diesen Vortrag in einem der nächsten Hefte zur Gänze bringen.

23. März. — VI. Ausschuss-Sitzung.

26. März. — Sitzung des Wahl- und des Reorganisationscomités.

27. März. — XIX. ordentliche Generalversammlung. Das Protokoll über dieselbe lautet wie folgt:

**Protokoll**

über die XIX. ordentliche Generalversammlung vom 27. März 1901.

Der Vorsitzende, Vicepräsident Director G. Frisch, begrüsst die Versammlung, constatiert deren statutenmässige Beschlussfähigkeit, sowie die erfolgte Anzeige bei der Behörde und erklärt die XIX. ordentliche Generalversammlung für eröffnet.

Ueber Antrag des Vorsitzenden werden die Herren kais. Rath Lergetporer und Ingenieur Dick als Verificatoren des Protokolles und die Herren Ingenieur Hecht, Ingenieur Kautsky, Adjunct Teubner und Ingenieur Wallitschek als Wahlscrutatoren nominiert.

Auf die Tagesordnung übergehend, bittet der Vorsitzende, zuerst mit den Punkten 5 und 6, Wahl des Präsidenten und Vicepräsidenten beginnen zu dürfen, damit während des Scrutiniums in der Behandlung der anderen Punkte fortgefahren werden könne. (Die Versammlung erklärt sich damit einverstanden.)

Darauf ersucht der Vorsitzende den Obmann des Wahlcomités, Herrn Prof. Schlenk, den Wahlvorschlag zu erstatten.

Zur Wahl als Präsident wird Herr Hofrath Professor Dr. Victor v. Lang, als Vicepräsident Baurath Hugo Koestler wärmstens empfohlen.

Nachdem hierauf die Stimmzettel durch die Scrutatoren eingeholt wurden, wird mit der Tagesordnung ad Punkt 1 fortgesetzt.

Schriftführer Ober-Inspector Bechtold erstattet folgenden Jahresbericht:

„Sehr geehrte Herren!

Der Ausschuss beehrt sich Ihnen hiemit den Jahresbericht pro 1900 zu erstatten.

Bevor wir jedoch näher auf denselben eingehen, geziemt es sich, in erster Reihe einer hohen Auszeichnung zu gedenken, die unserem Vereine zutheil wurde.

Wie Ihnen schon durch die Vereins-Zeitschrift vom 19. November 1900 bekanntgegeben wurde, haben Seine kaiserliche und königliche Hoheit, der durchlauchtigste Herr Erzherzog Franz Ferdinand geruht, das Protectorat über unseren Verein huldvollst zu übernehmen.

Wir sind überzeugt, dass alle Mitglieder des Vereines mit uns eins sind in dem Ausdrucke des tiefgefühlten und wärmsten Dankes für diese hohe Auszeichnung, die ein mächtiger Ansporn ist, den uns gesteckten Zielen mit allen Kräften zuzustreben.

Wir erfüllen nun aber auch eine traurige Pflicht, wenn wir an dieser Stelle nochmals des Verlustes gedenken, den unser Verein durch das Ableben seines Präsidenten, Herrn Hofrath Ottomar v. Volkmer, sowie seines Vicepräsidenten, Herrn Director Josef Kolbe, erlitten hat.

Die Verdienste beider um die Hebung der Vereinsthätigkeit wurden im Vereinsorgane, sowie in den Vereinsversammlungen in würdiger Weise hervorgehoben.

Unser Verein beklagt weiters den Verlust nachstehender Mitglieder, der Herren:

Kaiserl. Rath Leopold Altmann, Verwaltungsrath der Internationalen Electricitäts-Gesellschaft in Wien;

Josef Brunn, k. k. Baurath der Post- und Telegraphen-Direction in Prag;

Dr. Eduard Maiss, k. k. Oberrealschul-Professor in Wien;

Adolf Paduch, General-Vertreter der Fa. J. Bergmann & Co. in Wien;

Arpad Páter, k. u. k. Oberst im Generalstabe, Chef des Telegraphen-Bureau des Generalstabes in Wien;

Felix Pott, Ingenieur in Wien;

Karl Schmigmator, Ingenieur-Adjunct der Stadtgemeinde in Brünn;

Rudolf Stradal, Ingenieur der Aussig-Teplitzer Eisenbahn in Brüx.

Wir wollen den Verstorbenen ein ehrendes Andenken bewahren und unserer Trauer durch Erheben von den Sitzen Ausdruck verleihen. (Geschieht).

Zu Beginn des Jahres 1900 zählte der Verein 596 Mitglieder.

Durch den Tod hat derselbe im verflossenen Jahre die vorerwähnten Mitglieder verloren, 62 Mitglieder sind ausgetreten und 8 mussten — wegen Nichtleistung der Vereinsbeiträge durch mehr als ein Jahr — im Sinne der Statuten aus der Mitgliederliste gestrichen werden.

Diesem Abgange von 79 Mitgliedern steht ein Zuwachs von 67 ordentlichen Mitgliedern gegenüber, so dass der Stand mit Ende des abgelaufenen Vereinsjahres 584 betrug.

Dieselben vertheilen sich hinsichtlich der Domicile wie folgt:

| | |
|---|---|
| Auf Wien | 289 |
| auf die österreichischen Kronländer, u. zw. auf | |
| Böhmen | 68 |
| Niederösterreich | 19 |
| Mähren | 13 |
| Steiermark | 12 |
| Tirol und Vorarlberg | 11 |
| Galizien | 10 |
| Oberösterreich | 9 |
| Küstenland | 5 |
| Kärnten | 4 |
| Schlesien | 3 |
| Bukowina | 2 |
| Dalmatien | 2 |
| Salzburg | 2 |
| Krain | 1 |
| in Summa | 161 |
| auf die Länder der ungarischen Krone, u. zw. auf | |
| Ungarn | 47 |
| Croatien und Slavonien | 4 |
| Siebenbürgen | 2 |
| in Summa | 53 |
| auf Bosnien und Herzegowina | 7 |

und somit auf Oesterreich-Ungarn und Bosnien-Herzegowina 289 Wiener und 221 auswärtige, d. i. in Summa 510 Mitglieder.

| | |
|---|---|
| Auf das Ausland entfallen, u. zw. auf | |
| Deutschland | 41 |
| Schweiz | 8 |
| Frankreich | 4 |
| Italien | 4 |
| Russland | 4 |
| Fürtrag | 61 |

| | |
|---|---|
| Uebertrag . | 61 |
| Vereinigte Staaten von Nordamerika . | 3 |
| England . . . . . . . . . . . . | 2 |
| Portugal . . . . . . . . . . . . | 2 |
| Belgien . . . . . . . . . . . . | 1 |
| Niederlande . . . . . . . . . . | 1 |
| Rumänien . . . . . . . . . . . | 1 |
| Schweden und Norwegen . . . . . | 1 |
| Serbien . . . . . . . . . . . . | 1 |
| Spanien . . . . . . . . . . . . | 1 |
| in Summa . . | 74 |

Im ganzen ergibt dies die vorausgewiesene Zahl von 584 Mitgliedern.

Im heurigen Jahre sind dem Vereine bisher 19 Wiener und 4 auswärtige Mitglieder beigetreten.

Der Verein hat somit am heutigen Tage einen Stand von 308 Wiener und 299 auswärtigen, also in Summa 607 Mitglieder.

Ihr Ausschuss erledigte die laufenden Vereinsgeschäfte in 12 Sitzungen, und in weiteren 13 Sitzungen wurden die Agenden der ständigen und der ad hoc-Comités berathen und erledigt.

Wir hatten im Jahre 1900 14 Vortragsabende und 4 Excursionen.

In der Redaction unserer Zeitschrift ist in dem verflossenen Geschäftsjahre ein Wechsel eingetreten; Herr Dr. Johann Sahulka hat unter Hinweis auf seine Berufsthätigkeit, die ihm die Möglichkeit zur Fortführung der Redactionsgeschäfte raubt, seine Stelle als Redacteur niedergelegt.

Die Leistungen Dr. Sahulka's in Ausgestaltung unseres Vereinsorganes sind unseren Vereinsmitgliedern zu wohl bekannt und finden in der Erhöhung der Zahl der Abonnenten ihren Ausdruck.

Hoffen wir, dass seine Resignation nicht die fortschreitende Entwicklung der Zeitschrift hemmt, sein Name Richtschnur und Leitstern für seine Nachfolger sei.

Die Redaction der Zeitschrift übernahm bis zur Bestellung eines Secretärs, der gleichzeitig auch die Redaction zu führen haben wird, wie bereits in der Vereinsversammlung vom 9. Jänner l. J. mitgetheilt wurde, Herr Dr. Ludwig Kusminsky.

Betreffs der vom Regulativ-Comité ausgearbeiteten und vom Elektrotechniker-Congress Wien 1899 angenommenen „Sicherheits-Vorschriften für Starkstrom-Anlagen“ können wir mit Befriedigung berichten, dass dieselben, Dank deren Anerkennung seitens der Behörden, in grossem Umfange Anwendung finden. Es wurden bisher rund 1400 Stück von uns ausgegeben und ist eine Neuauflage bereits nothwendig geworden.

Das im Jahre 1899 eingesetzte Vergnügungs-Comité hat am 7. März verflossenen Jahres einen recht gelungenen Unterhaltungsabend arrangiert und sei an dieser Stelle dem rührigen Obmanne, Herrn Ernst Jordan, sowie den Herren Comitémitgliedern hiemit nochmals für deren Mühewaltung der verbindlichste Dank ausgesprochen.

Einer vielseitig gegebenen Anregung Folge leistend, hat der Ausschuss im Einvernehmen mit dem Plenum im Jahre 1901 ein Reorganisations-Comité eingesetzt, welches Vorschläge für jene Massnahmen zu erstatten hat, die geeignet sind, die Prosperität des Vereines zu fördern.

Unter Punkt 9 der heutigen Tagesordnung werden wir uns erlauben, Ihnen über die bisherige Thätigkeit dieses Comité zu berichten.“

Der Vorsitzende fragt, ob jemand zu diesem Berichte das Wort wünsche; nachdem dies nicht der Fall ist, wird derselbe zur Kenntnis genommen, worauf der Vorsitzende das Wahlergebnis des Präsidenten und Vicepräsidenten bekannt gibt.

Herr Hofrath Professor Dr. Victor von Lang wurde zum Präsidenten, Herr Baurath Hugo Koestler zum Vicepräsidenten gewählt. Beide Wahlen erfolgten einstimmig, welches Ergebnis mit lebhaftem Beifalle aufgenommen wurde.

Hofrath Professor Victor von Lang dankt für die grosse Auszeichnung, deren er durch diese Wahl theilhaftig geworden ist, und appelliert an die Nachsicht der Versammlung, wenn ihn verschiedene Amtsgeschäfte öfter verhindern sollten, seine Zeit dem Vereine so widmen zu können, wie er es wünschen möchte.

Baurath Koestler dankt ebenfalls für die ihn sehr ehrende Wahl zum Vicepräsidenten und gibt die Versicherung, dass er sich mit grosser Freude den Diensten des Vereines widmen werde, und zwar aus dem Grunde, weil er der Ansicht sei, dass dieser Verein in Wien von entschiedener Nothwendigkeit ist. Im Zeitalter der Elektrotechnik treten gerade jetzt sehr wichtige Fragen auf diesem Gebiete in den Vordergrund des allgemeinen Interesses, so dass unbedingt ein Forum vorhanden sein muss, an das sich die Oeffentlichkeit wenden kann. Der Elektrotechnische Verein in Wien muss einen Hauptfactor bei der Entscheidung dieser Fragen bilden. Da ist es nun unter allen Umständen nothwendig, denselben auf jenes Niveau zu bringen, welches er besitzen muss und verdient.

Es ist bekanntlich ein Reorganisations-Comité eingesetzt worden, welches demnächst jene Vorschläge erstatten wird, die darauf hinzielen, die Vereinsthätigkeit zu heben. Dasselbe ist aber nicht imstande, diese Vereinsthätigkeit allein zu fördern, sondern es fällt dies den Vereinsmitgliedern selbst zu.

Redner bemerkt, dass es, um nach aussen hin zu wirken und in der Oeffentlichkeit eine Stimme zu erlangen, unbedingt nothwendig ist, dass u. a. auch die Vereinsversammlungen recht zahlreich besucht und viele interessante Vorträge gehalten werden; in letzterer Beziehung appelliert Baurath Koestler besonders an die jüngeren, aus der Hochschule in die Praxis eintretenden Mitglieder, welche Gelegenheit haben, Erfahrungen zu sammeln und zur Mittheilung zu bringen.

Er schliesst mit der Versicherung, dass er stets bereit sein werde, alle Bestrebungen, die zur Hebung des Vereines beitragen werden, kräftigst zu unterstützen, damit der Verein wachse, blühe und gedeihe. (Allgemeiner Beifall.)

Im Einverständnisse der Versammlung schreitet der Vorsitzende zunächst zu Punkt 7 der Tagesordnung betreffend die Wahl von Ausschussmitgliedern.

Prof. Schlenk erstattet dazu den Vorschlag, wonach die Herren Stadtbaudirector Berger, Dr. Breslauer, Director Hartogh, Director Dr. Hiecke, Dr. Horten, Director Neureiter, Ingenieur Ross, Dr. Sahulka aufs wärmste empfohlen werden. (Lebhafter Beifall.)

Hierauf und nach erfolgter Stimmenabgabe schreitet der Vorsitzende zu Punkt 2 der Tagesordnung,

und ertheilt dem Cassaverwalter, Herrn kaiserl. Rath **Wüste**, das Wort zu nachfolgendem Berichte über die Cassagebahrung und Vorlage des Rechnungsabschlusses pro 1900:

„Sehr geehrte Herren!

Gestatten Sie mir, dass ich Ihnen die Jahresrechnung pro 1900 wie folgt zur Kenntnis bringe:

## Jahres-Rechnung pro 1900.

| | Einnahmen: | K | h | K | h |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | **Saldo am 1. Jänner 1900** | | | 3421 | 50 |
| 2. | **Beiträge ordentlicher Mitglieder:** | | | | |
| | *a)* Bezahlte rückständige Mitglieder-Beiträge ex 1899 | 628 | 60 | | |
| | *b)* Bezahlte Mitglieder-Beiträge pro 1900 | 10347 | 38 | | |
| | *c)* Bezahlte Mitglieder-Beiträge pro 1901 | 282 | — | | |
| | *d)* Bezahlte Eintrittsgebüren | 271 | 71 | | |
| | *e)* Agio der Beiträge auswärtiger Mitglieder | 173 | 84 | 11703 | 53 |
| 3. | **Zinsen der Effecten, Postsparcassa und Escompte-Gesellschaft** | | | 1386 | 03 |
| 4. | **Einnahmen aus der Zeitschrift:** | | | | |
| | *a)* Inseraten-Pacht und Beilagen | 17417 | 25 | | |
| | *b)* Privatabonnenten | 64 | — | | |
| | *c)* Commissionsverlag | 2912 | 52 | | |
| | *d)* Erlös für verkaufte Einzelhefte | 129 | 82 | 20523 | 59 |
| 5. | **Subventionen** | | | 11000 | — |
| 6. | **Diverse Einnahmen** | | | 1477 | 05 |
| | | | | 49511 | 70 |

| | Ausgaben: | K | h | K | h |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | **Effecten-Conto:** Ankauf von N. K 6000.— Wiener Communal-Anleihe 1900 . . 96.50 | | | 5790 | — |
| 2. | **Inventar-Conto:** | | | | |
| | 1. Mobilien | 17 | — | | |
| | 2. Bibliothek | 288 | 46 | 305 | 46 |
| 3. | **Ausgaben für die Zeitschrift:** | | | | |
| | *a)* Druckkosten | 9602 | 35 | | |
| | *b)* Clichékosten | 2516 | 39 | | |
| | *c)* Autoren-Honorare | 4373 | 68 | | |
| | *d)* Redacteur-Honorar | 4000 | — | | |
| | *e)* Druck der Inserate und Beilagen | 4015 | 40 | | |
| | *f)* Porto für die Zeitschrift | 1133 | 51 | 25641 | 33 |
| 4. | **Bureau-Kosten-Conto:** | | | | |
| | *a)* Vereinslocal-Miethe | 1600 | — | | |
| | *b)* Gehalte, Löhne, Remunerationen | 3343 | 50 | | |
| | *c)* Drucksorten | 805 | 26 | | |
| | *d)* Beleuchtung, Heizung, Reinigung | 719 | 99 | | |
| | *e)* Post-Porti | 641 | 27 | | |
| | *f)* Diverse Bureau-Auslagen | 318 | 11 | 6828 | 13 |
| 5. | **Vortrags-Conto:** | | | | |
| | *a)* Saalmiethe | 230 | — | | |
| | *b)* Stenographen-Honorar | 50 | — | | |
| | *c)* Diverse Auslagen | 9 | — | 289 | — |
| 6. | **Diverse Ausgaben** | | | 1749 | 77 |
| 7. | **Provision der Postsparcasse** | | | 30 | 97 |
| 8. | **Einlage bei der Niederösterr. Escompte-Gesellschaft** | | | 1274 | — |
| 9. | **Ausstellungs-Conto** | | | 868 | 86 |
| 10. | **Saldo am 31. December 1900:** | | | | |
| | *a)* Baar | 202 | 17 | | |
| | *b)* Guthaben bei der Postsparcasse | 6532 | 01 | 6734 | 18 |
| | | | | 49511 | 70 |

Wien, den 1. Jänner 1901.

Der Schriftführer: **F. Bechtold** m. p.

Der Cassaverwalter: **F. Wüste** m. p.

Das Revisions-Comité:

**L. Leopolder** m. p. **E. Reich** m. p.

Wenn wir die wichtigeren Posten dieser Jahresrechnung mit jenen des vorhergegangenen Jahres vergleichen, so können wir constatieren, dass die Einnahmen aus den Jahresbeiträgen der Mitglieder sich im verflossenen Jahre um ca. 1000 K höher stellten als im Jahre 1899.

Die im Vorjahre vorausgesehene Steigerung aus dem Ertrage des Inseratenpachtes und des Commissionsverlages unserer Zeitschrift ist erfreulicher Weise eingetreten. Die Mehreinnahmen aus erster Post betragen ca. 600 K, aus der zweiten ca. 500 K.

Die überwiegend grösste Anzahl jener Firmen, welche seinerzeit die Verpflichtung übernommen haben, unseren Verein durch eine Subvention während der Dauer von fünf Jahren zu unterstützen, haben auch im verflossenen Jahre die gezeichneten Beiträge geleistet, welche Eingänge in unserer Abrechnung mit 11.000 K erscheinen. Es sei mir gestattet, an dieser Stelle diesen verehrten Firmen und Persönlichkeiten namens unseres Vereines wiederholt den verbindlichsten Dank auszusprechen.

Die diversen Einnahmen haben gegen das Vorjahr keine Veränderung erlitten, und sind in dieser Post auch die Einnahmen aus dem in den Verkehr gebrachten Regulativ enthalten.

Was die Ausgaben anbelangt, so waren wir auch diesmal in der Lage, unser Effecten-Conto durch Ankauf von Nom. 6000 K Wiener Communal-Anleihe um 5790 K zu stärken.

Die Ausgaben für Mobilien und Bibliothek bewegen sich in den üblichen mässigen Grenzen.

Die Ausgaben für die Zeitschrift haben sich gegen das Vorjahr nur um einen unbedeutenden Betrag, ca. 200 K erhöht, und haben die Bureaukosten ca. 400 K mehr als im Jahre 1899 in Anspruch genommen.

Von den übrigen Ausgaben wäre wohl nur das Ausstellungs-Conto zu erwähnen; die Vorarbeiten für dieses geplante Unternehmen haben im Jahre 1900 868·86 K in Anspruch genommen, während dieselben die Abrechnung vom Jahre 1899 mit 135·60 K belasteten.

Die Gesammtausgaben für diese Action betragen mithin bis Ende 1900 1446 K, welche jedoch, wie gleich hier erwähnt, in der Bilanz nicht als Activum vorgetragen erscheinen.

Dem grösseren Guthaben bei der Postsparcassa entsprechend, stellt sich der Saldo per 31. December 1900 im Vergleich zu dem Saldo per 31. December 1899 um rund 3300 K höher.

Die Jahresbilanz umfasst folgende Ziffern:

## Bilanz per 31. December 1900.

| | Activa. | K | h | K | h |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | **Mitglieder-Conto:** | | | | |
| | Rückständige Mitglieder Beiträge nach Abzug der uneinbringlichen | | | 320 | 53 |
| 2. | **Effecten-Conto:** | | | | |
| | K 26500.— 4%ige Staatsrente 98.25 | 26036 | 25 | | |
| | fl. 500.— 4%ige ung. Hypotheken-Pfandbrief-Obligationen. . 233.— | 2330 | — | | |
| | K 6000.— 1900 Wiener Communal-Anlehen . . . . . . . . . . . 96.50 | 5790 | — | 34156 | 25 |
| 3. | **Guthaben bei der Niederösterr. Escompte-Gesellschaft** . . . . . . . . . . . . | | | 1838 | — |
| 4. | **Cassa-Conto:** | | | | |
| | *a* Baar . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 202 | 17 | | |
| | *b* Guthaben bei der Postsparcasse | 6532 | 01 | 6734 | 18 |
| | **Summe der Activa** . . . . . . . . . | | | 43048 | 96 |

| | Passiva. | K | h | K | h |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | **Vorausbezahlte Mitgliederbeiträge** . . . | | | 282 | |
| 2. | **Congressarbeiten-Special-Fonds** | | | | |
| | Saldo 1. Jänner 1900. . . . . . . . | 5204 | 10 | | |
| | 4% Zinsen . . . . . . . . . . . . . . . | 208 | 16 | 5412 | 96 |
| | **Vermögensstand am 31. December 1900** | | | 37354 | 70 |
| | | | | 43048 | 96 |

| | |
|---|---|
| Vermögensstand am 31. December 1900 . . . | K 37354.70 |
| „ „ 31. „ 1899 . . . | „ 25401.56 |
| **Mithin Zuwachs** . . . . . . . . . . . . . . . . . | K 11953.14 |

Wien, am 1. Jänner 1901.

Der Schriftführer: **F. Bechtold** m. p.

Der Cassaverwalter: **F. Wüste** m. p.

Es ist mir angenehm, constatieren zu können, dass sich unser Vereinsvermögen um den Betrag von 11.900 K vermehrt hat. Es ist dies umso erfreulicher, als uns hiedurch die Möglichkeit geboten wird, die finanzielle Bedeckung für jene Massnahmen zu finden, die das Reorganisations-Comité zum Zwecke der Förderung des Vereines in Aussicht genommen hat.

Die in unserem Besitze befindlichen Effecten wurden zum Course vom 31. December in Rechnung gestellt, woraus gegenüber dem Vorjahre ein Coursgewinn von ca. 800 K resultiert, da früher die Effecten zu ihrem Nominalwerthe und nicht zu ihrem effectiven Cours eingesetzt waren.

Zu den Passiven ist nur zu bemerken, dass der Specialfonds für die Congressarbeiten nicht in Anspruch genommen wurde und derselbe durch vierpercentigen Zuwachs um ca. 200 K vermehrt erscheint.

Im Namen des Ausschusses unseres Vereines erlaube ich mir, an Sie, hochgeehrte Herren, das ergebene Ansuchen zu stellen, die Jahresrechnung und die Bilanz pro 1900 zustimmend zur Kenntnis nehmen zu wollen."

Der Vorsitzende fragt, ob jemand hiezu das Wort zu ergreifen wünsche und geht, nachdem dies nicht der Fall ist, zu Punkt 3 der Tagesordnung, den Bericht des Revisions-Comités betreffend, über.

Herr Lambert Leopolder verliest folgenden Revisionsbefund:

„Wir unterzeichnete Revisoren haben die Bücher und Rechnungen sammt allen Belegen eingehend geprüft und uns durch vielfache Stichproben von der richtigen Buchführung volle Ueberzeugung verschafft.

Wir bestätigen auch, den Effectenstand conform mit jenem in der Bilanz per 31. December 1900 ausgewiesenen vorgefunden zu haben.

Wir beantragen daher der Generalversammlung, dem Ausschusse das Absolutorium zu ertheilen und dem Herrn Cassaverwalter für seine Bemühungen den wärmsten Dank auszusprechen.

Wien, am 22. März 1901.

Das Revisionscomité:

Lambert Leopolder m. p. Emil Reich m. p."

Darauf gelangt der Antrag auf Ertheilung des Absolutoriums einstimmig zur Annahme, womit Punkt 4 der Tagesordnung erledigt erscheint.

Der Vorsitzende schreitet, nachdem das Scrutinium betreffs der Wahl der Ausschussmitglieder noch nicht beendet ist, zu Punkt 9 der Tagesordnung: Wahl von drei Mitgliedern des Revisionscomités.

Ueber Antrag des Ingenieurs Ross werden die vom Wahlcomité vorgeschlagenen Herren Fabriksbesitzer Johann Kremenezky, Fabriksbesitzer Lambert Leopolder und Director Emil Reich durch Acclamation gewählt.

Der Vorsitzende geht sodann zum Punkte 9 der Tagesordnung über: Bericht über die Thätigkeit des Reorganisationscomités.

Der Obmann dieses Comités, Herr Ingenieur Ross, führt diesbezüglich Folgendes aus:

„Sehr geehrte Herren!

Die Arbeiten des Reorganisationscomités sind noch nicht zum Abschlusse gelangt. Wir wollen mit einer vollständig durchgeführten Arbeit an Sie herantreten und das Comité ist zu diesem Zwecke jede Woche zusammengekommen, an Eifer hat es ihm nicht gefehlt.

Um was es sich handelt, hat Ihnen Vicepräsident Herr Baurath Koestler bereits sehr zutreffend aus-

geführt. Die Vereinsmitglieder sind zu einer regeren Vereinsthätigkeit heranzuziehen. Das Reorganisationscomité kann dabei nichts weiter thun, als hiezu die Wege ebnen. Dasselbe wird noch die Ehre haben, Ihnen vor Schluss der eigentlichen Saison die nothwendigen Statuten-Aenderungen in Form von Anträgen vorzulegen.

Ich möchte nur in kurzen Worten erwähnen, in welcher Richtung sich die Arbeiten des Comités bewegt haben: Wir haben uns unter anderem mit der Frage beschäftigt, ob es nicht möglich ist, Vereinslocalitäten ausfindig zu machen, die den Vereinsmitgliedern mehr Bequemlichkeiten und grössere Annehmlichkeiten gewähren als die jetzigen.

Dann haben wir uns mit der meiner Ansicht nach wichtigsten Frage eines Vereins-Secretärs befasst. Es liegt uns selbstverständlich ganz ferne, die grossen Verdienste, die sich unser Schriftführer durch eine lange Reihe von Jahren in diesem Ehrenamte um den Verein erworben hat, irgendwie zu schmälern, aber wir haben die Ueberzeugung gewonnen, dass es nothwendig ist, für die zu creierende Secretärstelle eine Persönlichkeit zu finden, welche in der Lage ist, dem Vereine ihre ganze Zeit zu widmen, ähnlich, wie dies bei unseren Schwestervereinen der Fall ist.

Wir waren uns dabei im Klaren, dass wir, um eine solche Persönlichkeit zu erlangen, die überdies befähigt ist, als Redacteur der Vereinszeitschrift zu fungieren, uns entschliessen müssen, Mittel zu bewilligen, wie uns solche bisher nicht zu Gebote standen.

Wir haben den Bericht unseres Cassa-Verwalters gehört, wonach die finanzielle Lage des Vereines im allgemeinen eine günstige ist, denn wir waren imstande, ohne Benützung der Subventionen die bisherigen Ausgaben durch die Einnahmen zu decken.

Wollen wir aber die Vereinsthätigkeit erweitern, für die Zeitschrift mehr Geld ausgeben und eine entsprechend dotierte Secretärstelle schaffen, so müssen wir auf die Heranziehung weiterer Mittel Bedacht nehmen.

Unsere Arbeiten haben sich auch in dieser Richtung bewegt, und schwebt uns vor, das nothwendige Geld, das uns über die ersten Jahre hinweghelfen soll, in einer ähnlichen Weise zu beschaffen, wie dies von Seite des Verbandes deutscher Elektrotechniker geschehen ist.

Wesentlich wird selbstverständlich die Entwickelung unseres Vereines davon beeinflusst werden, ob es uns gelingt, die richtige Persönlichkeit für die Secretär- und Redacteurstelle zu finden; wir haben deshalb nicht nur durch Inserate die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf die zu schaffende Stelle gelenkt, sondern uns auch direct mit besonders geeigneten Persönlichkeiten in Verbindung gesetzt, resp. Verhandlungen eingeleitet.

Diese Verhandlungen sind soweit gediehen, dass wir auf einen entsprechenden Abschluss hoffen dürfen.

Als directes Ergebnis der bisherigen Thätigkeit Ihrer Commission haben wir Ihnen die erfreuliche Mittheilung zu machen, dass wir noch im Laufe des Monates April auf drei interessante Vorträge rechnen können, und ersuchen wir Sie, unsere Herren Collegen auf diese Vorträge besonders aufmerksam zu machen.

Am 10. April wird Herr Dr. Ingenieur Seefehlner aus Budapest über „Gewichts-Oekonomie elektromagnetischer Maschinen" sprechen, dann folgt am 17. April Herr Ingenieur J. West aus Berlin mit einem Vortrage über den Telephonographen von Poulsen unter Vorführung des Apparates, endlich spricht am 24. April Herr Ingenieur A. Heyland aus Brüssel über „Allgemeine Gesichtspunkte beim Bau grosser Maschinen für Gleich- und Wechselstrom".

Ich hoffe, dass wir noch im Laufe des Frühlings in der Lage sein werden, einer ausserordentlichen Generalversammlung unsere definitiven Vorschläge unterbreiten zu können." (Lebhafter Beifall.)

Der Vorsitzende fragt, ob jemand zu diesen Ausführungen etwas zu sprechen wünsche. Nachdem dies nicht der Fall ist, dankt derselbe dem Comité und insbesondere dem Obmanne desselben, Herrn Ingenieur Ross, für die bisher geleisteten Arbeiten und gibt sodann das Ergebnis der Ausschusswahlen wie folgt bekannt:

Abgegeben wurden 52 Stimmzettel, und es erscheinen gewählt:

| | | Stimmen |
|---|---|---|
| Herr | Stadtbau-Director Franz Berger . . | mit 51 |
| „ | technischer Rath Dr. Johann Sahulka | „ 51 |
| „ | Director M. H. Hartogh . . . . | „ 50 |
| „ | Director Ferdinand Neureiter . . | „ 50 |
| „ | Director Dr. Richard Hiecke . . . | „ 47 |
| „ | Ingenieur Friedrich Ross . . . . | „ 45 |
| „ | Hof- und Gerichts-Advocat Dr. Heinrich Horten . . . . . . . . . . | „ 42 |
| „ | Ingenieur Dr. Max Breslauer . . | „ 40 |

Der Vorsitzende begrüsst die gewählten Ausschussmitglieder, dankt den Versammelten für ihr Erscheinen und erklärt sodann die XIX. ordentliche Generalversammlung für geschlossen.

Der Vice-Präsident:
Frisch m. p.

Die Verificatoren:
Emil Dick m. p.
F. Lergetporer m. p.

Der Schriftführer:
F. Bechtold m. p.

---

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 17. d. M. im Vortragssaale des **Club Oesterr. Eisenbahnbeamten, Wien, I. Eschenbachgasse 11, 1. Stock,** 7 Uhr abends, statt.

Vortrag des Herrn Ingenieur J. H. West aus Berlin: „Uebertragung und Niederschrift der menschlichen Sprache mittelst Elektricität (Telephon und Telephonograph von Poulsen)". (Mit Demonstrationen.)

Gäste willkommen.

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 9. April 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 16.** **WIEN, 21. April 1901.** **XIX. Jahrgang.**



## INHALT:

Kreisdiagramm des Drehstrommotors bei Berücksichtigung des primären Spannungsabfalles. Von J. K. Sumec, Brünn (Schluss) . . . . . 193
Verfahren zum Anlassen von einphasigen Inductionsmotoren unter Last. Von M. Osnos . . . . . 196
Die Kabelflotte der Welt 1900/1901 . . . . . 199

Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes . . . . . 200
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . 201
Patentnachrichten . . . . . 201
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . 202
Druckfehlerberichtigung . . . . . 204
Vereinsnachrichten . . . . . 204

## Kreisdiagramm des Drehstrommotors bei Berücksichtigung des primären Spannungsabfalles.

Von **J. K. Sumec,** Brünn.

(Fortsetzung und Schluss.)

### II. Geraden für Stromwärmen, Leistungen, Drehmoment, Schlüpfung, Wirkungsgrad.

Die primäre Wärme ist nach Gl. 3 c):

$$w_1 i_1^2 = w_1 (x^2 + y^2) = w_1 \frac{\Delta}{k} \frac{1}{\Sigma} \left[ \frac{2 w_1}{k} y + \left(1 + \sigma + 2 . \frac{2 \pi n L}{k}\right) x - \frac{\Delta}{k} \right]$$

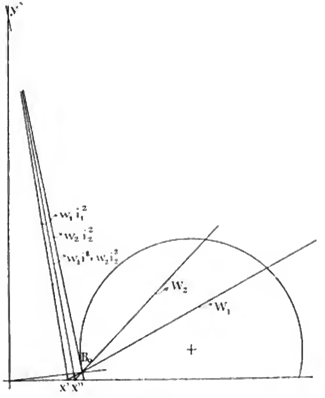



Fig. 7.

Die secundäre Wärme ist nach Gl. 2), 4) und 3 c):

$$w_2 i_2^2 = w_2 \frac{v_1}{v_2} \frac{\Delta}{k} \frac{1}{\Sigma} \left[ \frac{2 w_1}{k} \left(1 + \frac{2 \pi n L}{k}\right) y + \left( \left\{1 + \frac{2 \pi n L}{k}\right\}^2 - \left\{\frac{w_1}{k}\right\}^2 \right) x - \left(1 + \frac{2 \pi n L}{k}\right) \frac{\Delta}{k} \right]$$

Schreibt man zur Abkürzung:

$$\left.\begin{aligned} a_1 &= 2 \left(\frac{w_1}{k}\right)^2 \\ b_1 &= \frac{w_1}{k} \left(1 + \sigma + 2 \frac{2 \pi n L}{k}\right) \\ c_1 &= \frac{w_1}{k} \\ a_2 &= 2 \frac{w_1}{k} \frac{w_2}{k} \frac{v_1}{v_2} \left(1 + \frac{2 \pi n L}{k}\right) \\ b_2 &= \frac{w_2}{k} \frac{v_1}{v_2} \left( \left\{1 + \frac{2 \pi n L}{k}\right\}^2 - \left\{\frac{w_1}{k}\right\}^2 \right) \\ c_2 &= \frac{w_2}{k} \frac{v_1}{v_2} \left(1 + \frac{2 \pi n L}{k}\right) \\ \Sigma &= \sigma + \left(\frac{w_1}{k}\right)^2 + \left(1 + \sigma + \frac{2 \pi n L}{k}\right) \frac{2 \pi n L}{k} \end{aligned}\right\} \quad 6)$$

so ist:

$$w_1 i_1^2 = \frac{\Delta}{\Sigma} \left[ a_1 y + b_1 x - c_1 \frac{\Delta}{k} \right]$$

$$w_2 i_2^2 = \frac{\Delta}{\Sigma} \left[ a_2 y + b_2 x - c_2 \frac{\Delta}{k} \right]$$

$$w_1 i_1^2 + w_2 i_2^2 = \frac{\Delta}{\Sigma} \left[ (a_1 + a_2) y + (b_1 + b_2) x - (c_1 + c_2) \frac{\Delta}{k} \right]$$

Die primär a u f g e n o m m e n e (die elektrische) Leistung ist:

$$W = \Delta y.$$

Die vom primären auf den secundären Kreis s i c h ü b e r t r a g e n d e Leistung ist:

$$W_1 = W - w_1 i_1^2 = \frac{\Delta}{\Sigma} \left[ (\Sigma - a_1) y - b_1 x + c_1 \frac{\Delta}{k} \right].$$

Die secundär a b g e g e b e n e (die mechanische) Leistung ist:

$$W_2 = W - w_1 i_1^2 - w_2 i_2^2 = \frac{\Delta}{\Sigma} \left[ (\Sigma - a_1 - a_2) y - (b_1 + b_2) x + (c_1 + c_2) \frac{\Delta}{k} \right]. \quad 7)$$

Behufs der Darstellung im Diagramme schreibe man diese Gleichungen in folgender Form:

$$\left.\begin{aligned}
w_1 i_1^2 &= \Delta \frac{a_1}{\Sigma}\left[y - \left(-\frac{b_1}{a_1} x + \frac{c_1}{a_1}\frac{\Delta}{k}\right)\right] \\
w_2 i_2^2 &= \Delta \frac{a_2}{\Sigma}\left[y - \left(-\frac{b_2}{a_2} x + \frac{c_2}{a_2}\frac{\Delta}{k}\right)\right] \\
w_1 i_1^2 + w_2 i_2^2 &= \Delta \frac{a_1 + a_2}{\Sigma}\left[y - \left(-\frac{b_1 + b_2}{a_1 + a_2} x + \right.\right. \\
&\qquad \left.\left. + \frac{c_1 + c_2}{a_1 + a_2}\frac{\Delta}{k}\right)\right] \\
W_1 &= \Delta \frac{\Sigma - a_1}{\Sigma}\left[y - \left(\frac{b_1}{\Sigma - a_1} x - \frac{c_1}{\Sigma - a_1}\frac{\Delta}{k}\right)\right] \\
W_2 &= \Delta \frac{\Sigma - a_1 - a_2}{\Sigma}\left[y - \left(\frac{b_1 + b_2}{\Sigma - a_1 - a_2} x - \right.\right. \\
&\qquad \left.\left. - \frac{c_1 + c_2}{\Sigma - a_1 - a_2}\frac{\Delta}{k}\right)\right]
\end{aligned}\right\} \quad 7b)$$

Die Ausdrücke in den inneren runden Klammern lassen sich sämmtlich darstellen als Ordinaten von Geraden; folglich alle obige Gleichungen, für die Stromwärmen sowohl wie für die Leistungen, je als die Differenz der Ordinate des Kreises $y$ und der Ordinate einer von jenen Geraden. Hat man die letzteren gezogen, so kann man den Verlauf der genannten Grössen direct an dem Diagramme ersehen.

Dabei ist jedoch wohl zu beachten, dass für jede dieser Grössen ein anderer Maasstab gilt; derselbe ist gegeben durch den Coëfficienten vor der eckigen Klammer.

Zur Construction der Geraden sei noch folgendes bemerkt: Da $\frac{c_1}{a_1} = \frac{c_2}{a_2} = \frac{c_1 + c_2}{a_1 + a_2} = 1 : \frac{2 w_1}{k}$ ist, so schneiden die Geraden für ($w_1 i_1^2$), ($w_2 i_2^2$) und ($w_1 i_1^2 + w_2 i_2^2$) die Ordinatenachse alle in demselben Punkte

$$y' = \frac{\Delta}{k} : \frac{2 w_1}{k}.$$

Ferner schneiden die Geraden für ($w_1 i_1^2$) und ($W_1$) die Abscissenachse in demselben Punkte

$$x' = \frac{\Delta}{k}\frac{c_1}{b_1},$$

und die Geraden für ($w_1 i_1^2 + w_2 i_2^2$) und ($W_2$) wieder in demselben Punkte

$$x'' = \frac{\Delta}{k}\frac{c_1 + c_2}{b_1 + b_2}.$$

Schliesslich gehen die Geraden für ($w_2 i_2^2$), ($W_1$) und ($W_2$) durch den Punkt des Synchronismus (des offenen secundären Kreises) $B_0$, weil für diesen Punkt $w_2 i_2^2$, $W_2$ und $W_1$ gleich 0 sind. Die Gerade für ($w_2 i_2^2$) tangiert hier den Kreis, schneidet ihn aber nicht, da nur für e i n e n Punkt des Kreises $w_2 i_2^2 = 0$ sein kann.

Die Gerade für ($w_1 i_1^2$) hat weiter keine Bedeutung für das Diagramm; sie wurde hier nur der Vollständigkeit halber mit aufgenommen. Die Gerade für ($w_2 i_2^2$) dient dagegen mit — wie sogleich gezeigt werden soll — zur Darstellung der Schlüpfung, und diejenige für ($w_1 i_1^2 + w_2 i_2^2$) zur Darstellung des Wirkungsgrades.

Fig. 7 stellt den Kreis und die Geraden eines Motors dar von den Eigenschaften

$$\frac{\Delta}{k} = 1,\ \sigma = 0{\cdot}24,\ \frac{w_1}{k} = 0{\cdot}1,\ \frac{w_2}{k}\frac{v_1}{v_2} = 0{\cdot}1,\ \frac{2\pi n L}{k} = 0.$$

Der Gang der Rechnung wäre folgender:

$$\Sigma = 0{\cdot}25$$

$$x_0 = \frac{1}{0{\cdot}25}\,\frac{1{\cdot}24}{2} = 2{\cdot}48$$

$$y_0 = \frac{1}{0{\cdot}25}\ 0{\cdot}1 = 0{\cdot}4$$

$$r = \frac{1}{0{\cdot}25}\,\frac{0{\cdot}76}{2} = 1{\cdot}52$$

| | |
|---|---|
| $a_1 = 0{\cdot}02$ | $a_2 = 0{\cdot}02$ |
| $b_1 = 0{\cdot}124$ | $b_2 = 0{\cdot}099$ |
| $c_1 = 0{\cdot}1$ | $c_2 = 0{\cdot}1$ |

$$w_1 i_1^2 = \Delta\, 0{\cdot}08 \left[y - \left(-6{\cdot}2\, x + 5\right)\right]$$

$$w_2 i_2^2 = \Delta\, 0{\cdot}08 \left[y - \left(-4{\cdot}95\, x + 5\right)\right]$$

$$w_1 i_1^2 + w_2 i_2^2 = \Delta\, 0{\cdot}16 \left[y - \left(-5{\cdot}6\, x + 5\right)\right]$$

$$W_1 = \Delta\, 0{\cdot}92 \left[y - \left(0{\cdot}54\, x - 0{\cdot}417\right)\right]$$

$$W_2 = \Delta\, 0{\cdot}84 \left[y - \left(1{\cdot}06\, x - 0{\cdot}95\right)\right]$$

Zur Darstellung der Schlüpfung und des Wirkungsgrades scheint eine andere Form der Gleichungen 7) geeigneter, nämlich:

$$\left.\begin{aligned}
w_1 i_1^2 &= \Delta \frac{b_1}{\Sigma}\left[x - \left(-\frac{a_1}{b_1} y + \frac{c_1}{b_1}\frac{\Delta}{k}\right)\right] \\
w_2 i_2^2 &= \Delta \frac{b_2}{\Sigma}\left[x - \left(-\frac{a_2}{b_2} y + \frac{c_2}{b_2}\frac{\Delta}{k}\right)\right] \\
w_1 i_1^2 + w_2 i_2^2 &= \Delta \frac{b_1 + b_2}{\Sigma}\left[x - \left(-\frac{a_1 + a_2}{b_1 + b_2} y + \right.\right. \\
&\qquad \left.\left. + \frac{c_1 + c_2}{b_1 + b_2}\frac{\Delta}{k}\right)\right] \\
W_1 &= \Delta \frac{b_1}{\Sigma}\left[\left(\frac{\Sigma - a_1}{b_1} y + \frac{c_1}{b_1}\frac{\Delta}{k}\right) - x\right] \\
W_2 &= \Delta \frac{b_1 + b_2}{\Sigma}\left[\left(\frac{\Sigma - a_1 - a_2}{b_1 + b_2} y + \right.\right. \\
&\qquad \left.\left. + \frac{c_1 + c_2}{b_1 + b_2}\frac{\Delta}{k}\right) - x\right]
\end{aligned}\right\} \quad 7c)$$

Die Stromwärmen und Leistungen sind hier durch die Differenzen der A b s c i s s e n des Kreises und der Geraden, in Gl. 7 $b$) dagegen durch die Differenzen der O r d i n a t e n dargestellt. Die Geraden selbst bleiben natürlich für beide Fälle dieselben.

E l e k t r i s c h e r W i r k u n g s g r a d. In Gl. 7 $c$) sind $w_1 i_1^2 + w_2 i_2^2$ und $W_2$ in demselben Maasstabe dargestellt; d. h. es ist in Fig. 8:

$$\frac{w_1 i_1^2 + w_2 i_2^2}{W_2} = \frac{A A_1}{A A_2}.$$

Folglich ist der elektrische Wirkungsgrad:

$$\eta = \frac{W_2}{W} = \frac{W_2}{W_2 + (w_1 i_1^2 + w_2 i_2^2)} = \frac{A A_2}{A_1 A_2}.$$

Damit man den Wirkungsgrad beim Fortschreiten des Punktes $A$ immer direct in Procenten ablesen kann, braucht man nur eine beliebige Parallele zur Abscissenachse zu wählen, auf derselben von der Geraden ($W_2$) bis zur ($w_1 i_1^2 + w_2 i_2^2$) eine Theilung 0 bis 100 aufzutragen, und dann jedesmal den Strahl $x'' A_1$ zu ziehen.

S c h l ü p f u n g. Nach Gl. 7 c) ist in Fig. 9:

$$\frac{w_2 i_2^2}{W_2} = \frac{b_2}{b_1 + b_2} \frac{A A_3}{A A_2}.$$

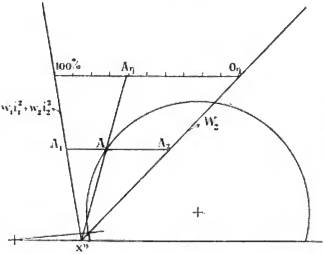



Fig. 8.

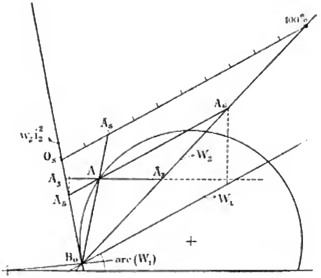



Fig. 9

Bezeichnet man mit tg $(W_1)$ den absoluten Werth der Tangente des Neigungswinkels der Geraden $(W_1)$ u. s. w., und zieht man durch $A$ eine parallele $A_5 A_6$ zur Geraden $(W_1)$, so ist:

$$A A_3 = A A_5 \cos(W_1) + \frac{A A_5 \sin(W_1)}{\operatorname{tg}(w_2 i_2^2)},$$

$$A A_2 = A A_6 \cos(W_1) - \frac{A A_6 \sin(W_1)}{\operatorname{tg}(W_2)};$$

$$\frac{A A_3}{A A_2} = \frac{A A_5}{A A_6} \frac{1 + \frac{\operatorname{tg}(W_1)}{\operatorname{tg}(w_2 i_2^2)}}{1 - \frac{\operatorname{tg}(W_1)}{\operatorname{tg}(W_2)}}.$$

Nun ist dem absoluten Werthe nach, laut Gl. 7 b) oder 7 c):

$$\operatorname{tg}(W_1) = \frac{b_1}{\Sigma - a_1}$$

$$\operatorname{tg}(w_2 i_2^2) = \frac{b_2}{a_2}$$

$$\operatorname{tg}(W_2) = \frac{b_1 + b_2}{\Sigma - a_1 - a_2}$$

$$\frac{1 + \frac{\operatorname{tg}(W_1)}{\operatorname{tg}(w_2 i_2^2)}}{1 - \frac{\operatorname{tg}(W_1)}{\operatorname{tg}(W_2)}} = \frac{1 + \frac{b_1}{\Sigma - a_1}\frac{a_2}{b_2}}{1 - \frac{b_1}{\Sigma - a_1}\frac{\Sigma - a_1 - a_2}{b_1 + b_2}} = \frac{b_1 + b_2}{b_2}$$

folglich:

$$\frac{A A_3}{A A_2} = \frac{A A_5}{A A_6} \frac{b_1 + b_2}{b_2}$$

und

$$\frac{w_2 i_2^2}{W_2} = \frac{A A_5}{A A_6}.$$

Die Schlüpfung ist also:

$$s = \frac{w_2 i_2^2}{W_1} = \frac{A A_5}{A_5 A_6}.$$

Um dieselbe direct in Procenten ablesen zu können, wählt man eine Parallele zur Geraden $(W_1)$, theilt sie zwischen den Geraden $(w_2 i_2^2)$ und $(W_2)$ in 100 Theile, und zieht dann jedesmal den Strahl $B_0 A_6$.

D r e h m o m e n t. Das Drehmoment ist proportional der s i c h  ü b e r t r a g e n d e n  L e i s t u n g $W_1$ und wird folglich durch die Gerade $(W_1)$ dargestellt. Bezeichnet man mit $n$ die primäre Periodenzahl, mit $p$ die Zahl der Polpaare des Motors, folglich mit $\frac{n}{p}$ die synchrone Tourenzahl desselben pro Secunde, so ist das Drehmoment

$$D = \frac{1}{9\cdot81} \frac{W'_1}{2\pi\frac{n}{p}} \ (mkg).$$

E i s e n v e r l u s t e. Die Eisenverluste variieren mit $e_1$, und zwar beinahe im q u a d r a t i s c h e n Verhältnisse. Um jedoch in das Diagramm eingeführt werden zu können, müssen sie als c o n s t a n t vorausgesetzt werden. Drückt man dieselben durch einen äquivalenten Strom $i_a$ aus (Fig. 10), und zieht durch den Schnittpunkt der Geraden $(i_b)$ und $(W_2)$ eine Parallele zur Geraden $(w_1 i_1^2 + w_2 i_2^2)$, so „besteht das Verhältnis":

Eisenverluste: $(w_1 i_1^2 + w_2 i_2^2) : W'_2 = A_1' A_1 : A_1 A : A A_2$.

R e i b u n g s v e r l u s t e. Nimmt man die Reibungsverluste näherungsweise als proportional der Tourenzahl an, so kann man sie im Diagramme (Fig. 10) darstellen wie folgt:

Bedeutet $\rho$ das Widerstandsmoment der Reibung und $\frac{n(1-s)}{p}$ die secundliche Tourenzahl des Motors bei Belastung, so ist:

$$\text{Reibungsverlust} = 2\pi\frac{n(1-s)}{p}\rho,$$

$$W'_2 = W'_1(1-s) = 2\pi\frac{n(1-s)}{p} D.$$

$$\text{Reibungsverlust}: W'_2 = \rho : D.$$

Wird $\rho$ in demselben Maasstabe aufgetragen wie $D$, d. h. macht man

$$\frac{A_1' A_1}{A A_1} = \frac{\rho}{D},$$

und zieht man die Parallelen

$$R' R \parallel (W')$$
$$R'' R''' \parallel (X)$$
$$R''' A' \parallel B_0 A$$

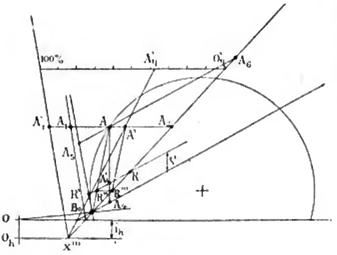



Fig. 10.

so ist

$$\frac{A_4' A_4}{A A_4} = \frac{R'' B_0}{A B_0} = \frac{R' R'''}{A A_2} = \frac{A A'}{A A_2};$$

folglich ist:

Reibungsverlust: $W_2 = A A' : A A_2$.

G e s a m m t w i r k u n g s g r a d. Das Resultat des ganzen ist:

$$A_1' A_1 . \Delta \frac{b_1 + b_2}{\Sigma} = \text{Eisenverluste,}$$

$$A_1 A . \Delta \frac{b_1 + b_2}{\Sigma} = \text{Kupferverluste,}$$

$$A A' . \Delta \frac{b_1 + b_2}{\Sigma} = \text{Reibungsverluste,}$$

$$A' A_2 . \Delta \frac{b_1 + b_2}{\Sigma} = \text{n ü t z l i c h e secundäre Leistung,}$$

und der Gesammtwirkungsgrad:

$$\eta' = \frac{A' A_2}{A_1' A_2} = A_\eta' O_\eta.$$

---

## Verfahren zum Anlassen von einphasigen Inductionsmotoren unter Last.

Von **M. Osnos.**

Die meisten bis jetzt bekannten Methoden zum Anlassen von Einphasen-Inductionsmotoren besitzen bekanntlich den Nachtheil, dass sie besondere Apparate, wie Condensatoren, Drosselspulen u. s. w. benöthigen, wobei die in diesen Apparaten, mit Ausnahme von Condensatoren, künstlich erzeugte um 90° verschobene Stromstärke und sonach auch das Anzugs-Drehmoment klein ist.

Die Methoden dagegen, nach denen die Kunstphase in einer auf der Maschine selbst aufgebrachten Hilfswickelung erzeugt wird, ergeben entweder ebenfalls ein kleines Anzugs-Drehmoment oder bedingen eine grosse Streuung und daher einen kleinen Leistungsfactor bei normalem Betriebe. Werden diese Hilfswickelungen aber so angeordnet, dass sie beim normalen Betriebe ausgeschaltet werden können, so bleibt immer noch der Nachtheil übrig, dass sie einen kostbaren Raum auf der Maschine einnehmen und die Ausnützung der letzteren nur theilweise gestatten.

Der principielle Fehler, den man bisher begangen hat, liegt meiner Ansicht nach darin, dass man bestrebt war, und wie wir sehen werden, unnöthiger Weise, eine Phase von gerade 90° zu erzeugen. Da aber dieses nur auf künstlichem und complicirtem Wege geschehen ist, so musste der erzeugte Strom klein ausfallen. Auf diese Weise kam es, dass die verschiedenen Methoden zur Erzeugung von zwei untereinander um 90° verschobenen Strömen bezw. Feldern, die gute Dienste leisten, solange es sich nur um ganz kleine Kräfte, wie z. B. bei Motorzählern, handelt, bei dem einphasigen Inductionsmotor praktisch versagen.

Im Folgenden soll daher eine Schaltung erläutert werden, die ermöglicht, ohne irgend welche Hilfsapparate, bezw. mit blos einem inductionslosen Widerstand einen einphasigen Inductionsmotor unter Last in Betrieb zu setzen. Dieselbe Schaltung lässt sich ferner, sobald der Motor seine normale Geschwindigkeit erreicht hat, auf bequeme Weise in eine gewöhnliche umändern, so dass bei normalem Betriebe weder von besonderer Streuung, noch von Einbusse an Raum die Rede sein kann.

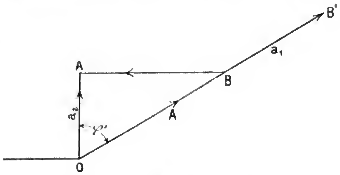



Fig. 1.

Sind zwei nach dem Sinusgesetze zeitlich verlaufende, um 90° gegeneinander in der Lage, sowie in der Phase verschobene primäre Felder der Grösse nach einander gleich und ist ihre Amplitude $= a$, so ist bekanntlich das Drehmoment, das sie auf den Rotor ausüben

$$D = k\, a^2$$

wobei $k$ einen von den Feldern selbst unabhängigen Factor bedeutet.

Sind dagegen ihre Amplituden voneinander verschieden und sind sie in der Phase nicht um 90°, sondern um einen Winkel $\varphi'$ gegeneinander verschoben, so ist dann

$$D = k\, a_1\, a_2 \sin \varphi' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1),$$

wobei $a_1, a_2$ die Grössen der einzelnen Amplituden bedeuten.

Das Feld $a_2 = \overline{OA}$ (Fig. 1), welches wir im Folgenden auch als Hilfsfeld bezeichnen, soll nun auf irgend welche künstliche Weise von einem Felde, das in Phase mit dem Hauptfeld $a_1 = B B'$ ist, erzeugt werden, dabei soll die maximale Grösse desjenigen Feldes,

welches wir überhaupt mit dem gegebenen Strom und gegebenen Anzahl Windungen auf dem Stator erzeugen können $= \overline{OB'} = 2a$ sein, so dass wir nur einen Theil davon, $\overline{OB} = A$, zur Erzeugung von $a_2$ ausnützen können. Wir haben also die Bedingung

$$a_1 + A = 2a = \text{Constant} \quad \ldots \quad 2),$$

Wir haben ferner einen sinusartigen Verlauf der Felder*) vorausgesetzt, also können wir sie wie mechanische Kräfte in einer Ebene behandeln. Nun wissen wir aus der Mechanik, dass die Componente einer Kraft $K$ in der Richtung von $x$

$$K_x = K \cos (K, x),$$

also muss analog in unserem Falle, wo $a_2$ gegen $A$ um den Winkel $\varphi'$ verschoben ist,**)

$$a_2 = A \cos \varphi' \quad \ldots \quad 3),$$

Wie gross müssen nun der Winkel $\varphi'$ und das Feld $a_1$ gewählt werden, damit das Drehmoment $D$ ein Maximum wird?

Aus Gl. 1 bis 3 folgt:

$$D = \frac{k}{2} a_1 (2a - a_1) \sin 2\varphi' \quad \ldots \quad 4),$$

Da aber $a_1$ und $\varphi'$ unabhängige Veränderliche sind, so muss für das Maximum von $D$

$$\frac{dD}{da_1} = 0$$
$$\frac{dD}{d\varphi'} = 0$$

sein.

Führt man diese partiellen Differentationen aus, so erhält man

$$\frac{k}{2} \sin 2\varphi' \{-a_1 + 2a - a_1\} = 0$$
$$k . \cos 2\varphi' . a_1 (2a - a_1) = 0$$

woraus folgt

$$\left.\begin{array}{l} a_1 = a \\ A = a \\ \varphi' = 45^0 \end{array}\right\} \quad \ldots \quad 5),$$

Setzt man diese Werthe in Gl. 1 ein, so erhält man

$$D_{max} = \frac{k}{2} a^2 \quad \ldots \quad 6).$$

Wir sehen also, dass das grösste Drehmoment, welches man bei gegebener Wickelung und Stromstärke durch Erzeugung einer Kunstphase mittelst eines Transformators oder einer Drosselspule erzielen kann, nur der Hälfte desjenigen gleich ist, welches bei derselben Wickelung und der gleichen Stromstärke von zwei unabhängig von einander erzeugten, um 90° verschobenen Feldern entstehen würde. Ueberdies ist der günstigste Phasenwinkel nicht 90°, sondern 45°.

Man kann nun die Frage aufwerfen, ob nicht durch zwei- oder mehrfache Transformation ein besseres Resultat zu erzielen ist? Man kann nämlich das Feld $a_2$ wieder in ein neues Feld $a_4$ transformieren, welches gegen das erstere um 45°, also gegen $a_1$ um 90° verschoben ist. Das Drehmoment würde dann sein

$$D = k a_3 a_1.$$

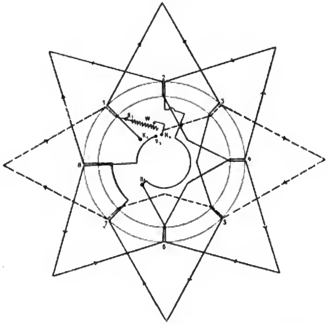


Fig. 2.

Indem jedoch in diesem Falle nach Vorigem

$$a_3 = a_2 \cos 45^0,$$
$$a_2 = A \cos 45^0,$$
$$A = a_1 = a$$

sein muss, so bekommt man wiederum

$$D = \frac{k}{2} a^2.$$

Wir sehen also, dass durch doppelte Transformationen, von Streuungs- und Wirbelstrom-Verlusten ganz abgesehen, mindestens nichts zu gewinnen ist.

Das gleiche Resultat ergibt sich für drei- und mehrfache Transformationen.

Wir gehen nun zu der praktischen Anwendung des oben erwähnten Gedankens über.

In Fig. 2 sei eine 4-polige Statorwickelung mit 2 Nuthen pro Pol und 2 Stäben pro Nuth schematisch dargestellt. Die radial gezogenen dicken Linien bedeuten den inducierten Theil der Wickelung, die gebrochenen Linien, die Stirnverbindungen, die 2 dünnen Kreise, den Stator, die dicken Kreistheile, die Verbindungen zwischen den Wickelungsabtheilungen, $k_1$, $k_2$, $k_3$, $k_4$ Anschlussklemmen und $W$ einen regulierbaren inductionslosen Widerstand. Die primäre Spannung ist an die Klemmen $k_1$ und $k_2$ angeschlossen. Sind nun $k_3$ mit $k_1$ und $k_4$ mit $k_2$ leitend verbunden, so hat man eine gewöhnliche Einphasenwickelung mit 2 parallelen

---

*) Unter Feld ist hier, wie im Folgenden das Product: Kraftlinien × Windungszahl, die von den Kraftlinien umschlossen, bezw. dieselben umschliessen, verstanden. Es wäre daher vielleicht richtiger, statt Feld, analog den Kräftemomenten in der Mechanik, den Ausdruck Feldmoment zu gebrauchen. Da jedoch auf dem letzten Pariser Congress beschlossen worden ist, den Kraftlinienfluss mit „Maxwell" zu bezeichnen, so könnte man analog den Amperewindungen für das obige Product allgemein die Bezeichnung „Maxwellwindungen" einführen.

**) Bemerkung: Diese Beweisführung weicht von der üblichen ab, jedoch mit Absicht, indem ich glaube, dass nach rein mechanischem Princip nicht nur unseres, sondern auch sämmtliche Wechselstromprobleme sich einfacher erklären lassen. Ich behalte mir indessen vor, in einem weiteren Artikel auf dieses Thema näher zurückzukommen.

Stromkreisen. Dieses würde also der Schaltung beim normalen Betriebe entsprechen. Ist dagegen die Schaltung so wie in der Fig. 2 dargestellt getroffen, so bilden die punktierten, in sich durch den inductionslosen Widerstand geschlossenen Leiter die secundäre Wickelung eines Transformators, mit den dicken in ein- und denselben Nuthen liegenden Leitern als primäre Wickelung. Um die Nuthen *1, 3, 5* und *7* entsteht also ein combiniertes Feld, das gegen das primäre Feld um die Nuthen *2, 4, 6* und *8* im allgemeinen in der Phase um einen Winkel $\varphi$ verschoben ist. Die Grösse dieses Winkels hängt ganz von der Grösse des secundären Stromes ab und lässt sich also durch Regulierung an dem inductionslosen Widerstand veränderlich machen, so dass man auch den günstigsten Winkel $\varphi = 45^0$ erreichen kann. Aus der Figur ist ferner ersichtlich, dass das primäre Feld in den geraden Nuthen gleich demjenigen in den ungeraden Nuthen ist. Es ist also die Bedingung für das maximale Drehmoment nach Gleichung 5 erfüllt. In der Praxis wird man mehr Nuthen pro Pol annehmen; die oben erwähnte Bedingung wird jedoch auch dann nicht berührt, wenn man nur dafür sorgt, dass die Anzahl Nuthen jeder Phase, sowie das primäre Stromvolumen sämmtlicher Nuthen einander gleich bleiben.

In unseren bisherigen Betrachtungen haben wir die Rückwirkung des Rotorstromes auf die beiden Statorfelder ausser Acht gelassen. Um auch derselben Rechnung zu tragen, bemerken wir zunächst, dass sämmtliche abgeleitete Gleichungen ihre Richtigkeit völlig beibehalten, wenn wir sie auf die resultierenden Felder im Rotor beziehen. Es bleibt uns daher nur übrig, aus diesen einmal angenommenen Feldern rückwärts die Grösse und Phase der ursprünglichen Statorfelder abzuleiten. Alsdann können wir sie leicht zu einem resultierenden Statorfeld addieren, um auf diese Weise die Klemmenspannung, sowie Grösse und Phase des primären Stromes nach bekanntem Verfahren zu bestimmen.

Der Einfachheit halber nehmen wir zunächst an, dass der Rotorwiderstand so ausreguliert ist, dass das ursprüngliche Feld in dem Rotor dem resultierenden Feld um 45° voreilt, da in diesem Falle bekanntlich das Drehmoment bei einem gegebenen ursprünglichen Felde am grössten ist. Vernachlässigen wir noch dazu die primäre sowie die secundäre Streuung, so ist klar, dass das ursprüngliche Hilfsfeld

$$a'_2 = \frac{a_2}{\cos 45^0}$$

und das ursprüngliche Hauptfeld

$$a'_1 = \frac{a_1}{\cos 45^0}$$

sein müssen.

$a'_2$ wird also in unserem Diagramm, Fig. 3, mit $\overline{OB}$ und $a'_1$ mit $\overline{OC}$ zusammenfallen, wenn wiederum $\overline{OA} = a_2$ und $\overline{OB} = a_1$ ist. Durch geometrische Addition von $OA$ und $\overline{OB}$ erhält man das resultierende Rotor- sowie auch Statorfeld $\overline{OG}$, (wenn wir von Streuung absehen) woraus die primäre E. M. K. in der Senkrechten $OE$ und die Phasenverschiebung zwischen derselben und dem primären Strom, welcher dieselbe Richtung wie das ursprüngliche Hauptfeld hat, in dem Winkel $COE = \varphi$ sich finden.

Wie aus der Fig. 3 zu erkennen, ist

$$\overline{OG}^2 = \overline{OB}^2 + \overline{BG}^2 - 2\,\overline{OB}\,.\,\overline{BG}\,.\cos 135^0$$

und da nach Vorigem

$$\overline{OB} = a_1 = a,$$
$$\overline{BG} = a_2 = \frac{a}{\cos 45^0}$$

ist, so berechnet sich

$$\overline{OG} = 1{\cdot}581\,a,$$
$$\psi \;= \sim 18^0,$$
$$\varphi \;= 45 - 18 = 27^0.$$

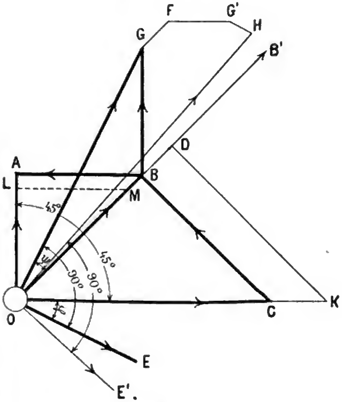



Fig. 3.

**Vergleich mit einem gewöhnlichen zweiphasigen Inductionsmotor.**

1. Bei offener secundärer Statorwickelung, d. h. für $\overline{AB} = 0$, würde bei demselben Primärstrom das resultierende Feld $\overline{OB'} = 2\,a$ sein, jetzt ist dasselbe $= 1{\cdot}581\,a$, bei ein- und derselben E. M. K. muss also der Primärstrom

$$i_1 = \frac{2}{1{\cdot}581}\,i'_1,$$

wenn $i'_1$ den Primärstrom für $\overline{AB} = 0$ bedeutet.

2. In demselben Verhältnisse wie die Primärströme werden sich aber auch die Felder vergrössern, so dass

$$a = a'\,\frac{2}{1{\cdot}581}$$

und das Anzugsdrehmoment nach Gl. 6

$$D_{max.} = \frac{k}{2}\left(a'\,\frac{2}{1{\cdot}581}\right)^2 = 0{\cdot}8\,k\,a'^2 \;\ldots\ldots\; 6a)$$

Bei gleicher primärer E. M. K. ist also unser Anzugsdrehmoment nur um 20% kleiner als bei einem gewöhnlichen zweiphasigen Inductionsmotor von derselben Grösse.

3. Die aufgewendete Leistung ist in unserem Falle

$$L \sim E . a' \frac{2}{1 \cdot 581} . \cos 27^0$$

bei einem gewöhnlichen zweiphasigen Inductionsmotor unter denselben Umständen dagegen

$$L' \sim E . a' \cos 45^0,$$

woraus

$$L' = \frac{2}{1 \cdot 581} \cdot \frac{\cos 27^0}{\cos 45^0} \cdot L \sim 1 \cdot 6\, L$$

Da aber die Anlassperiode nicht lange dauert, so ist es überhaupt unwesentlich, ob wir während dieser Zeit mehr oder weniger Arbeit aufwenden.

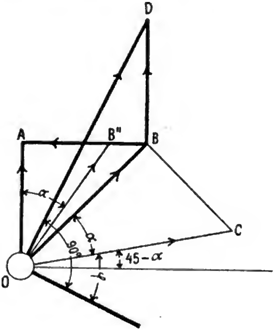



Fig. 4.

Um noch den Einfluss der etwaigen Streuung zu untersuchen, sei in Fig. 3 nach Grösse und Richtung $\overline{BD}$ die primäre Streuung des Hilfsfeldes, $\overline{CK}$ dieselbe des Hauptfeldes. Zieht man also $\overline{GF}$ gleich und parallel $\overline{BD}$, $\overline{FG'}$ gleich und parallel $\overline{CK}$, ferner $\overline{GH}$ nach Grösse und Richtung gleich der Resultierenden aus beiden secundären Streuungen, so ist dann $\overline{OH}$ das resultierende Statorfeld, und $\overline{OE'}$ die Richtung der primären E. M. K. Man sieht, dass auch hier der Einfluss der Streuung darin besteht, dass bei gleicher E. M. K. der Rotorstrom kleiner und die primäre Phasenverschiebung grösser wird.

Sind die ursprünglichen Felder $\overline{OB''}$, bezw. $\overline{OC}$, Fig. 4, nicht um 45°, sondern um einen beliebigen Winkel α gegen $\overline{OA}$, bezw. $\overline{OB}$ verschoben, so ändert sich das resultierende Feld $\overline{OD}$, wenn wir wiederum von der Streuung absehen, nicht. Die Richtung der primären E. M. K. bleibt also dieselbe wie zuvor; dagegen ist die Richtung des primären Stromes nicht mehr dieselbe, u. zw. hat sie sich um den Winkel 45° − α verschoben, so dass die gesammte primäre Phasenverschiebung um denselben Winkel vergrössert wurde.

Um schliesslich auch die Hysteresis- und Wirbelstromverluste zu berücksichtigen, ziehen wir von den resultierenden Rotorfeldern $\overline{OA}$, bezw. $\overline{OB}$ die Strecken $AL$ bezw. $BM$ proportional diesen Verlusten ab und es ist ersichtlich, dass das Anzugsdrehmoment ebenfalls proportional kleiner geworden ist.

Nicht unerwähnt soll noch der Umstand bleiben, dass, wie ersichtlich, während des Anlassens die primäre Wickelung des Hilfsfeldes mit doppelter Stromstärke, als die des Hauptfeldes belastet ist. Dem könnte man leicht abhelfen, indem man die ungeraden Nuthen grösser macht und sie mit der 1·5-fachen Leiterzahl ausfüllt.

Aber gerade dadurch verliert der Stator seine Symmetrie, es ist daher rathsamer, während einer kleinen Zeit einen Wickelungstheil stärker zu beanspruchen, was wohl im allgemeinen zulässig ist.

Dass die Ausschaltung des inductionslosen Widerstandes während der Anlaufperiode allmählich und nebst der ganzen Umschaltung durch einen einzigen Umschalter geschehen kann, ist selbstverständlich. Die Beschreibung des letzteren ist jedoch, als zum eigentlichen Thema nicht gehörig, weggelassen.

Dem Verfasser ist es leider bis jetzt unmöglich gewesen, das erläuterte Verfahren praktisch auszuprobieren. Er stellt es daher der Oeffentlichkeit zur Verfügung mit dem höflichen Ersuchen, einen eventuellen Versuch in der Vereins-Zeitschrift zu veröffentlichen. Dass die Schaltung einfach ist, ist leicht zu ersehen; man kann sie sogar an schon ausgeführten Maschinen vornehmen.

---

## Die Kabelflotte der Welt 1900/1901.

Laut den statistischen Mittheilungen des „The Electrician" („Electrical Trades Directory and Handbook") standen zur Zeit des Ueberganges vom Jahre 1900 zu 1901 zusammengenommen 42 Dampfschiffe ausschliesslich für Telegraphenzwecke, d. i. zum Auslegen und für die Instandhaltung submariner Leitungskabel in Diensten. Die Einzelnheiten über diese gewiss höchst ansehnliche Flotte sind in der nachstehenden Tabelle des näheren ausgewiesen:

Der gesammte Rauminhalt unter Deck, den die in diesem Ausweise angeführten Schiffe besitzen, beträgt 68.352 Register-Tonnen (à 100 Kubikfuss englisch) und ihre gesammte Maschinenkraft beläuft sich auf 11.486 effective Pferdestärken, wobei sich für die einzelnen Fahrzeuge das mittlere Deplacement mit 1667 *t* und die durchschnittliche Maschinenleistung mit 280 *PS* beziffert.

Das geräumigste aller Telegraphen-Dienstschiffe ist die der Telegraph Construction and Maintenance-Company gehörige „Anglia" mit 6514 regst. Tonnen und das kleinste der französische Regierungsdampfer „Ampere" mit 305 regst. Tonnen. Weitaus die stärkste Schiffsmaschine weist mit 1600 *PS* das Dienstschiff „Von Podbielski" der Deutsch-Atlantischen-Telegraphen-Gesellschaft auf, während das schwächste Fahrzeug mit nur 60 *PS*, namens „Viking", sich im Besitze der Amazon-Telegraph-Company befindet.

In den weiter oben angeführten Endsummen für Deplacement und Maschinenleistung sind die Raumtonnen und Pferdestärken des nordamerikanischen Regierungsdampfer „Burnside" nicht mit aufgenommen; desgleichen fehlt hier sowie in der

| Eigenthums-Firma | Name des Schiffes | Gehalt in Schiffstonnen | Effective Pferde-Stärken | Name des Capitäns | Name des Chef-Elektrotechnikers | Stations-Hafen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Amazon-Telegraph-Company | Viking | 436 | 60 | T. C. Dawson | — | Para |
| Anglo-American-Company | Minia | 1986 | 250 | W. G. S. de Carteret | Maynard Dodd | Halifax, N. S. |
| Britische Regierung (Staatstelegraph.) | Monarch | 1121 | 1040 | F. Alford | D. Lumsden | Woolwich |
| " " " | Alert | 369 | 350 | J. Wrake | W. R. Culley | Dover |
| Central and South American-Cable-Co. | Relay | 1200 | 180 | Alex. Taylor | H. Kingsford | Callay |
| Comercial Cable-Compagnie | Mackay-Bennett | 1718 | 300 | F. G. Schenk | C. Priest | Halifax, N. S |
| Comp. française des Câbles télégraphiques | Pouyer-Quertier | 1385 | 160 | | — | Westindien (?) |
| Comp. française des Câbles télégraphiques | Contre-Admiral Caubet | 1361 | 262 | — | G. Burst | Hâvre |
| Chinesische Regierung (Staatstelegraphen) | Pee-Chen | 1034 | 150 | Len Yen-ho | E. Hansen | Zur Zeit unbestimmt |
| Deutsch-Atlantische Telegraphengesellschaft | Von Podbielski | 1300 | 1600 | Gerstung | — | Nordenham |
| Eastern-Telegraphen-Cable-Company | Amber | 1034 | 250 | H. C. Gifford | E. S. Langdon | Plymouth |
| " " " " | Elektra | 1219 | 200 | R. Greey | W. J. Hill | Suez |
| " " " " | Mirror | 1545 | 250 | J. W. Drake | A. Hellbing | Gibraltar |
| " " " " | Chiltern | 1372 | 200 | J. W. Starkey | H. Barweil | Ostküste Afrika |
| " " " " | John Pender | 2336 | 540 | G. Pattison | F. Ryan | Red Sea |
| Eastern and South African Cable-Company | Greath Northern | 1422 | 150 | F. H. Larnder | V. K. Cornish | Afrikan. Ostküste |
| Eastern and South African Cable-Company | Duplex | 874 | 123 | W. Gibson | C. Shaw | Afrikan. Westküste |
| Eastern Extension Cable-Co. | Recorder | 1201 | 200 | R. A. E. Brereton | A. C. M. Weaver | Singapore |
| " " " | Sherard Osborn | 1429 | 200 | R. H. Dunmal | J. C. H. Darby | " |
| Franz. Regierung (Staatstelegraphen) | Ampere | 305 | 70 | — | — | Brest |
| " " " | Charente | 548 | 120 | — | — | La Seyne |
| Great Northern Telegraph Company | H. C. Oersted | 749 | 120 | G. Oersted | C. E. Koefod | Kopenhagen |
| " " " " | Store Nordiske | 832 | 120 | Einar Suenson | W. J. Schönau | Shanghai |
| India Rubber Company (Silvertown) | Buccaneer | 785 | 120 | D. Morton | — | Silvertown |
| " " " " | Dacia | 1856 | 170 | — | — | " |
| " " " " | International | 1381 | 110 | — | — | " |
| " " " " | Silvertown | 4935 | 400 | A. S. Thompson | — | " |
| Indische Regierung (Staatstelegraph.) | Patrick Stewart | 1115 | 130 | W. A. Tindal | — | Karachi |
| Japanische Regierung (Staatstelegraphen) | Okinawa Maru | 2100 | 350 | S. Kataoka | S. Nishikata | Jokohama |
| Neuseeländische Regierung (Staatstelegraphen) | Tutanekai | 811 | 233 | C. T. Post | — | Wellington N. S. |
| Pirelli et Compagnie | Citta di Milano | 1220 | 220 | — | — | Spezia |
| Siemens Brothers und Co. London | Faraday | 4917 | 500 | P. Le Fann | — | London |
| Société industrielle des Téléphones | Francois Arago | 3191 | 300 | H. Offret | — | Calais |
| Telegraph Construction and Maintenance | Anglia | 6514 | 365 | W. R. Cuto | — | London |
| Telegraph Construction and Maintenance | Britania | 1525 | 180 | — | — | " |
| Telegraph Construction and Maintenance | Scotia | 4667 | 550 | H. Woodcock | — | " |
| Telegraph Construction and Maintenance | Seine | 3553 | 341 | — | — | " |
| Vereinigte Staaten v. Nordamerika (Regierung) | Burnside | (?) | (?) | — | — | Manila |
| Western Telegraph Company | Norseman | 1117 | 287 | E. R. Mc. Neill | T. W. A. Knight | Bahia |
| West Coast of America-Tlgrph.-Co. | Retriever | 624 | 95 | W. B. Minhinnick | — | Callay |
| West-India and Panama-Cable-Company | Duchess of Marlborough | 4 2 | 80 | — | — | Zur Zeit unbestimmt |
| West-India and Panama-Cable-Company | Grappler | 868 | 100 | T. A. Kingston | C. B. Cruickshank | Westindien (?) |

Tabelle überhaupt der Kabeldampfer des kanadischen Gouvernements, weil zur Zeit das betreffende Schiff erst vorbereitet wird, während der früher in Verwendung gestandene Dampfer „Newfild", welcher 785 regst. Tonnen und 90 effect. Pferdestärken besass, verflossenen Jahres am 22. September gescheitert und völlig zu Grunde gegangen ist. *L. K.*

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen Ges. m. b. H.** Wir entnehmen dem Berichte der Direction über das Geschäftsjahr 1900 Folgendes: Der Oberbau der Militär-Eisenbahn, auf der die Versuche mit Genehmigung der Heeresverwaltung gemacht werden sollen, wird auf das sorgfältigste reguliert und an Stellen, wo es nothwendig erscheint, entsprechend verstärkt. Als Betriebsstrom ist Drehstrom von 10.000—12.000 *V* gewählt worden, der von drei oberirdisch geführten Kupferleitungen den Fahrzeugen zugeführt werden soll. Als Stromquelle soll die Krafterzeugungsstätte der Berliner Elektricitäts-Werke an der Oberspree dienen. Zwei Motorwagen werden beschafft, die mit den erforderlichen kräftigen Maschinen ausgerüstet sind und Raum für 40—50 Personen haben. Als Grundlage für die Construction der Wagen und ihrer Ausrüstung ist angenommen, dass mit einer Geschwindigkeit bis zu 200 *km* in der Stunde gefahren werden kann. Dementsprechend wird jeder Wagen mit vier Motoren, die zusammen 1100—3000 *PS* abzugeben imstande sind, und mit den erforderlichen Transformatoren, Schaltapparaten u. s. w. ausgerüstet. Die Lieferung der Wagen, deren jeder etwa 22 *m*

lang wird, ungefähr 90 *t* wiegt und je zwei dreiachsige Drehgestelle erhält, ist der Firma van der Zypen & Charlier, der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft und der Siemens & Halske Actiengesellschaft in der Weise übertragen, dass die erstgenannte Firma die eigentlichen Wagen baut und jede der Elektricitätsfirmen für einen der Wagen die elektrische Ausrüstung liefert. Voraussichtlich wird noch im Laufe des Sommers mit den Versuchen begonnen werden können. Es handelt sich dabei nicht allein darum, die Wagen und die elektrischen Einrichtungen für eine grosse Geschwindigkeit zu erproben, sondern es sind auch darüber Erfahrungen zu sammeln, wie sich der vorhandene Oberbau beim Betriebe mit schweren elektrischen Fahrzeugen und bei Anwendung grösserer Geschwindigkeiten als der bisher üblichen verhält und wie gegebenenfalls ein hierfür geeigneter Oberbau auszubilden ist. Für die Versuche kommen so viele noch unbekannte Umstände in Betracht, dass zur Zeit nicht zu übersehen ist, bis zu welcher Geschwindigkeit man auf der vorhandenen, für den bisherigen gewöhnlichen Eisenbahnbetrieb gebauten Versuchsstrecke wird gehen können. Jedenfalls ist es anzuerkennen, dass deutsche Firmen, unterstützt von den höchsten Behörden (Reichseisenbahnamt, Kriegsministerium, Ministerium der öffentlichen Arbeiten), sowie von den bereitwilligst zur Verfügung gestellten Geldmitteln einer Reihe von Banken, unter Zuziehung der hervorragendsten Vertreter der technischen Wissenschaften solche Versuche unternehmen, die, auch wenn nicht die angestrebte sehr hohe Geschwindigkeit als praktisch anwendbar befunden werden sollte, doch zweifellos Ergebnisse erwarten lassen, welche für die Verbesserungen und Vervollkommnungen des Schnellverkehres von grösster Bedeutung sein werden.

## Ausgeführte und projectirte Anlagen.

### a) *Oesterreich.*

**Gloggnitz.** (Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn von Gloggnitz nach Schottwien.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat der Marktgemeinde Schottwien im Vereine mit der Actiengesellschaft „Oesterreichische Schuckertwerke" in Wien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine normalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn von Gloggnitz nach Schottwien mit Einbindung in die Station Gloggnitz der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft ertheilt.

**Hinterbrühl.** (Vorarbeiten für Bahnen niederer Ordnung von der Hinterbrühl nach Baden, und von Vöslau nach Wittmannsdorf.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Ingenieur Carl Anders in Wien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für die nachstehend bezeichneten, mit Dampf oder mit elektrischer Kraft zu betreibenden Bahnen niederer Ordnung, u. zw: 1. von der Hinterbrühl nach Baden, und von da zum Hôtel Rudolfshof bei Baden; 2. vom Vorplatze des Bahnhofes Vöslau der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft über Gainfarn und Hirtenberg nach Wittmannsdorf ertheilt.

### b) *Ungarn.*

**Derna.** (Technischpolizeiliche Begehung der Bodonos-Dernaer elektrischen Grubenbahn.) Die technisch-polizeiliche Begehung der auf elektrischen Betrieb umgestalteten Bodonos-Dernaer Grubenbahn hat am 20. März laufenden Jahres anstandslos stattgefunden; die Eröffnung der neuen Linie auf elektrischen Betrieb wurde jedoch bis zur commissionellen Ueberprüfung der elektrischen Locomotive vertagt. Mit den verkehrenden Zügen dürfen auch die Grubenarbeiter von und bis zu den Gruben befördert werden, jedoch nur in geschlossenen Personenwagen, welche am Ende des Zuges einzurangieren sind. *M.*

**Györ.** (Verlängerung der Concession für die Vorarbeiten der Györer (Raaber) elektrischen Eisenbahn.) Der ungarische Handelsminister hat die der ungarischen Eisenbahn-Verkehrsbank-Actiengesellschaft in Budapest für die Vorarbeiten der in der Gemarkung der kön. Freistadt Györ, u. zw. vom Landungsplatz der Ersten k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft ausgehenden über die Felsö-Dunagasse, den Széchényiplatz, die Kazinczygasse, die Barosstrasse, die Barossbrücke und die Hosszúgasse bis zur Mauth in der Nádorvorstadt, ferner von dieser Linie abzweigend einestheils über die Kazinczygasse, den Karmeliterplatz, den Promenadeplatz und die Kossuthgasse bis zur Jägerkaserne, anderntheils über den Széchenyiplatz, die Megyeházgasse, die Schwarzenberggasse, die Kaiserstrasse, die Badaerstrasse, eventuell über die projectierte Arpádstrasse bis zum Kiskut (kleinen Brunnen), und endlich über die Marktplatzzeile bis zum Bahnhofe der kön. ung. Staatsbahnen zu führenden normalspurigen elektrischen Eisenbahn ertheilte und bereits verlängerte Concession auf die Dauer eines weiteren Jahres erstreckt. *M.*

**Nagyvárad** und **Szeged.** (Concessionen für die Vorarbeiten de Nagyvárad—Ösier und der Szegeder elektrischen Eisenbahnen.) Der ungarische Handelsminister hat die der Nagyvárader Locomotiv-Strassenbahn-Actiengesellschaft für die Vorarbeiten der von ihrer in der Nagytelekigasse projectirten Linie abzweigenden in der Richtung der Felsö-Ösier Meierei bis zur Station Ösi der kön. ung. Staatsbahnen zu führenden normalspurigen elektrischen Eisenbahn, ferner die der Szegeder Strassenbahn-Actiengesellschaft für die Umstaltung ihrer im Intravillan der kön. Freistadt Szeged befindlichen Strassenbahnlinien mit Pferdebetrieb auf elektrischen Betrieb, ferner für die als Ergänzung dieses Netzes auf dem Tisza Lajos-Ring und über die Kalváriagasse und Kalváriazeile bis zum Friedhofe, endlich in der Vörösmarty-, Batthányi- und Szent-Györgygasse und auf der Vásárhelyerstrasse herzustellenden elektrischen Bahnlinien ertheilten Concessionen auf die Dauer eines weiteren Jahres erstreckt. *M.*

**Temesvár.** (Administrative Begehung der Verlängerung des zweiten Geleises der Temesvárer elektrischen Stadtbahn.) Der ungarische Handelsminister hat auf Ansuchen der Temesvárer elektrischen Stadtbahn Actiengesellschaft die administrative Begehung der Verlängerung des zweiten Geleises in der Hunyadygasse über die Kossuthgasse bis zur Bonnázgasse, und über den Balázsplatz bis zur Zápolyagasse angeordnet, und wurde dieselbe am 12. April l. J. abgehalten. *M.*

**Ujvidek.** (Verlängerung der Concessionen für die Vorarbeiten der Ujvidéker und der Szolnoker elektrischen Stadtbahnen.) Der ungarische Handelsminister hat die der Actiengesellschaft für elektrische und communicationelle Unternehmungen in Budapest und der Eszéker Pferdebahn-Actiengesellschaft in Eszék für die Vorarbeiten der auf dem Territorium der kön. Freistadt Ujvidék, u. zw: 1. Vom linken Brückenkopfe der Pétervárader Donaubrücke über die Donau-, Haupt-, Futtaki-, Szederfa- und König Mathiasgasse bis zum Bahnhofe der kön. ung. Staatsbahnen; 2 von der Futtakigasse abzweigend mit Berührung der bürgerl. Schiesstätte bis zur Borstenviehanstalt; 3. von der Hauptgasse abzweigend über die Szücsgasse, den Buzaplatz und die Temesinigasse bis zur Mauthlinie; 4. von der Futtakigasse abzweigend über die Vásmegye- und Kézmüvesgasse bis zur Temesinigasse projectirten normalspurigen elektrischen Eisenbahn, ferner die dem Grundbesitzer Béla Fáy in Pusztamonostor für die Vorarbeiten der im Intravillan der Stadt Szolnok vom Bahnhofe der kön. ung. Staatsbahnen ausgehenden über die Baross- und Gorovegasse bis zur Zagyvabrücke, dann von der Barossgasse abzweigend über die Laktanya-Ringstrasse bis zum Frachtenbahnhof der kön. ung. Staatsbahnen, und von hier über die Tömörv- und Szápárygasse bis zur Einmündung der Barossgasse, endlich in Verbindung der Barossgasse mit dem Frachtenbahnhofe über den Széchényi- und Baritplatz und die Constantingasse führenden, für Personen- und Frachtenverkehr zu dienenden, normalspurigen Pferde-, eventuell elektrischen Eisenbahn ertheilte Concession auf die Dauer eines weiteren Jahres verlängert. *M.*

## Patentnachrichten.

### Aufgebote. *)

Classe — Wien, am 1. April 1901.

21 b. Beckmann Hermann Dr., in Witten a. d. Ruhr. — Verfahren zur Herstellung von Bleisuperoxyd, besonders als haltbarer Ueberzug auf Sammlerelektroden: Dadurch gekennzeichnet, dass metallisches Blei als positive Elektrode in einer, freie schwefilge Säure

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe

enthaltenden Lösung der Einwirkung des elektrischen Stromes unterworfen wird. — Angemeldet am 16. März 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 110.228, d. i. vom 19. Mai 1899.

21 h. Daseking Georg, Fabrikant, und Brandes August, Mechaniker, beide in Hannover. — Accumulator, bei welchem in dem luftdicht abgeschlossenen und unter Druck stehenden, als Elektrode wirkenden Gehäuse ein Kohlenstab in einer porösen, mit Salzsäure oder einem Gemisch von Salz- und Schwefelsäure gefüllten Zelle hängt, welch letztere von einem, durch Salzsäure oder einem Gemisch von Salz- und Schwefelsäure nur in beschränktem Masse oder gar nicht lösbarem Oxyd oder Metallsalz umgeben ist. Eine besondere Ausführungsform besteht aus einem innen verbleiten Eisengehäuse, welches oben mit Paraffin abgeschlossen und mit Zinnoxyd und einer oben und unten durch Glasplatten abgeschlossenen Thonzelle ausgefüllt ist, welch letztere auf einer Druckspirale angeordnet ist und innen mit einem unter Druck mit Paraffin getränkten Kohlenstab, sowie mit Salzsäure gefüllt ist. Das Zinnoxyd kann durch dünne Bleiblechblätter in Verbindung mit Chlorblei oder einer flüssigen Chlorverbindung ersetzt werden. Statt der Druckspirale kann ein unter Luftdruck stehendes Kissen verwendet werden, dessen Luftfüllung regelbar ist. — Angemeldet am 18. December 1899.

— Steudebach Carl Friedrich Philipp, Elektrotechniker in Leipzig, und Reitz Heinrich Maximilian Friedrich, Rittergutsbesitzer in Dewitz-Döbitz bei Taucha, Bez. Leipzig. — Verfahren zur Herstellung hochporöser Füllmasse in Masseplatten: Dadurch gekennzeichnet, dass die Platten nach dem Einstreichen zuckerhaltiger Füllmasse in Oel oder Lack getaucht werden, so dass die nachfolgende Formierung nur allmählich vor sich geht und ein Ausfallen der Füllmasse verhütet wird. — Angemeldet am 16. September 1899.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Gesellschaft für elektrische Industrie in Wien.** Die Direction hat dem Verwaltungsrathe in seiner Sitzung vom 15. d. M. die Bilanz per 31. December 1900 vorgelegt. Die Betriebseinnahmen betragen (inclusive Vortrag per 10.708 K) 261.785 K gegenüber 155.396 K im Vorjahre; die Betriebsausgaben haben betragen 62.573 K gegenüber 31.243 K im Vorjahre. Die Zinsen betragen 43.813 K, so dass ein Ueberschuss von 155.398 K gegenüber 121.203 K verbleibt, von welchem 21.473 K dem Erneuerungs- und Amortisationsfonds und 20.000 K der Steuerreserve überwiesen werden, so dass 113.925 K zur Verfügung der General-Versammlung verbleiben. Der Verwaltungsrath hat beschlossen, der General-Versammlung den Antrag zu stellen, 5696 K dem Reservefonds zu überweisen, 18 K per Actie (= 4½ %), d. i. 90.000 K als Dividende zu vertheilen und den nach Abzug der statutenmässigen Tantième verbleibenden Rest per 12.533 K auf neue Rechnung vorzutragen. Die Dividende des Vorjahres hat 4% betragen.

**Teplitzer Elektricitäts- und Kleinbahn-Gesellschaft.** In der am 11. d. M. stattgehabten General-Versammlung gelangte der Geschäftsbericht für das Jahr 1900 zur Vorlage. Demselben zufolge wurden im Jahre 1900 1,535.961 Personen (+ 14·6%) befördert und hiefür 219.417 K vereinnahmt. Der Frachtenverkehr hielt sich in bescheidenen Grenzen. Die Gesammteinnahmen beliefen sich auf 227.750 K und die Gesammtausgaben auf 133.599 K. Die elektrischen Beleuchtungsanlagen in Eichwald und Wistritz weisen eine Steigerung der Anmeldungen und des Consumes auf. Die Theilstrecke Schulplatz-Stefansplatz der Linie zur Gasanstalt ist seit 27. Juli 1900 im Betriebe. Die Kosten hiefür, sowie verschiedene Neuanschaffungen wurden vorläufig durch Aufnahme einer schwebenden Schuld aufgebracht und die General-Versammlung beschloss demzufolge, die Bedeckung durch Ausgabe neuer Actien zu vollziehen. Die Rechnung schliesst mit einem Ueberschuss von 85.750 K, zuzüglich des vorjährigen Gewinnvortrages von 2199 K steht somit ein Reingewinn von zusammen 87.949 K zur Verfügung. Die General-Versammlung genehmigte die Anträge des Verwaltungsrathes über die Vertheilung desselben, denen zufolge 1715 K in den Reservefonds hinterlegt werden, der Betrag von 84.708 K als 4·5%ige Dividende von 18 K für jede der im Umlauf befindlichen 4706 Stück Prioritätsactien zur Vertheilung gelangt und 1526 K auf neue Rechnung vorgetragen werden. Infolge Resignation der Herren Ing. Max Déri und Eisenbahndirector Karl Ströhler wurden an deren Stelle die Herren Franz Eduard Netter, Franz Stefanski ferner Ober-Ingenieur Ernst Angermayer (Wien) in den Verwaltungsrath neu-, und die ausscheidenden Verwaltungsräthe wiedergewählt. (Vergl. H. 9, S. 107 „Verkehr der Oesterr. Eisenbahnen mit elektrischem Betrieb.)

**Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft.** Die Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft, deren Linien auf elektrischen Betrieb eingerichtet sind, hat ihre Generalversammlung am 28. März l. J. abgehalten. Die vorgelegte Bilanz schliesst — den 815.215 K betragenden Rest vom Vorjahre eingerechnet — mit einem Ueberschuss von 3,769.499 K. Die Direction beantragt, dass nach Abzug der statutenmässigen Abschreibungen und Dotationen 2,942.606 K als Dividende vertheilt, demnach per Actie 28 K und per Genussschein 18 K ausbezahlt werden. Zur Bilanz haben mehrere Actionäre Bemerkungen gemacht, insbesondere bemängelt, dass dieselbe nicht genug detailliert und somit nicht gehörig übersichtlich ist. Erwähnenswerth sind die an die Bemerkungen geknüpften Anträge, dass die zur Emission der Actien ertheilte Vollmacht der früheren Generalversammlung zurückgezogen, ferner dass die im Portefeuille der Gesellschaft befindlichen Actien den Actionären zum al pari Course überlassen, schliesslich dass die gesellschaftlichen Bauten eingestellt werden sollen. Der Generaldirector betont, dass er die Einziehung der Beschlüsse früherer Generalversammlungen in die Discussion nicht zulässig findet, und beweist, dass die Rechenschaftsberichte der Gesellschaft so klar, systematisch und übersichtlich verfasst sind, dass aus denselben jedermann mit einigem guten Willen und geringer Fachkenntnis sich bestens orientieren und über die Verhältnisse ein getreues Bild schaffen kann. Gewisse Details, deren Publicierung mit den Interessen der Gesellschaft und der Actionäre nicht vereinbart werden können, pflegt keine Actiengesellschaft in den Berichten aufzunehmen. Derselbe klärt übrigens die gestellten Bedenken eingehend auf, wonach die Generalversammlung abstimmt und, die genannten Anträge ablehnend, den Rechenschaftsbericht und die Schlussrechnungen zur Kenntnis nimmt, und sowohl der Direction als dem Aufsichtsrathe die Absolution ertheilt. Schliesslich stellt ein Actionär den Antrag, dass nach den im Umlauf befindlichen Actien per Stück je 100 K aus dem speciellen Reservefonds ausbezahlt werden sollen. Die Generalversammlung stimmte über den Antrag ab und wurde derselbe mit 709 gegen 24 Stimmen abgelehnt. Nach erfolgter Wahl der Direction und eines Mitgliedes in den Aufsichtsrath, wurde noch der Direction und dem Generaldirector die Anerkennung der Generalversammlung ausgesprochen. *M.*

**Westinghouse Elektricitäts-Actiengesellschaft in Berlin.** Diese Gesellschaft ist nunmehr mit einem Grundcapital von 1.000.000 Mk. in das Handelsregister des Berliner Amtsgerichtes eingetragen worden. Gegenstand des Unternehmens ist der Vertrieb der nach dem System der Westinghouse Electric and Manufacturing Company in Pittsburg (Pennsylvanien) hergestellten elektrischen Apparate und Vorrichtungen, die Fabrication dieser Gegenstände, die Fabrication und der Handel mit Gas- und anderen Maschinen und -Vorrichtungen und die Uebernahme der Herstellung von elektrischen und anderen Anlagen jeder Art. Den Vorstand bilden Ingenieur Felix Singer in Berlin und Kaufmann Frederik Hessenberg in London. Die Gründer der Gesellschaft sind: die in London domicilierende Actiengesellschaft in Firma Westinghouse Elektricitäts-Company Limited, der Gesellschaftsvorstand Lemuel Bannister in London, der Gesellschaftsvorstand William Edward Smith in St. Petersburg, Kaufmann Frederek Hessenberg in London und Rechtsanwalt Charles Maynard Owen in London. Die Mitglieder des ersten Aufsichtsrathes sind: die Gesellschaftsvorstände Lemuel Bannister in London, William Edward Smith in St. Petersburg, Philipp Ferdinand Kobbe in London, Otto Müller in Budapest und Regierungsbaumeister Arthur Führ in Hannover.

**Union, Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin.** Nach dem Geschäftsbericht für 1900 hat sich der Werth der Erzeugnisse des Unternehmens im abgelaufenen Jahre etwa auf der Höhe des Vorjahres gehalten. Die Arbeiterzahl konnte infolge technischer Verbesserungen vermindert werden. Die Gesellschaft erhielt u. a. Aufträge für Lieferung von Motoren und Apparaten für 22 Schiffe der kaiserlichen Marine; ferner wurden mehrere Handelsdampfer mit Beleuchtungsanlagen, Krahnen, Telegraphen, Dynamos u. s. w. versehen. Zur Zeit liegen Aufträge für sechs neue grosse Handelsdampfer vor. Auch von der Bergwerks- und Hütten-Industrie erhielt die Gesellschaft zahlreiche Aufträge, u. a. für elektrisch betriebene Locomotiven für Bergwerks- und Industriebahnen, für Gesteinsbohrmaschinen, elektrische Krahnanlagen u. s. w. Abgeliefert wurden ferner 1662 (i. V. 1112) Motorwagen, bezw. elektrische Wagenausrüstungen. Die Gesellschaft erhielt Aufträge von 27 deutschen und 17 ausländischen Strassenbahn-Gesellschaften.

Die Bahn Karlsruhe-Ettlingen, auf der Personen- und Frachtzüge mit elektrischen Locomotiven befördert werden, wurde dem Betriebe übergeben; ebenso die gemeinschaftlich mit der British Thomson-Houston Co. hergestellte Central London Untergrundbahn, die in technischer wie in finanzieller Hinsicht gute Erfolge brachte. Der Absatz in Elektricitätszählern war befriedigend. Die Capitalerhöhung auf 24.000.000 Mk. ist vollständig durchgeführt, die 10 Millionen Mark 4½proc. Schuldverschreibungen sind völlig begeben. Nach Verwendung von 1,099.468 Mk. (i. V. 176.423 Mk.) zu Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 2,795.621 Mk. (i V. 2.279.151 Mk) zu folgender Verwendung: 10% (wie im Vorjahr) Dividende gleich 2,400.000 Mk. (i. V. 1,800.000 Mk.), Sonderrücklage 150 000 Mk. (wie im Vorj.), Gewinnantheile 125.863 Mk. (i. V. 102.864 Mk.) und Vortrag 119.757 Mk. (i. V. 112.329 Mk.).

**Bergmann-Elektricitäts-Werke, Act.-Ges. in Berlin.** Laut des Geschäftsberichtes hat das Jahr 1900 mit seinem Ergebnis die Erwartungen erfüllt, da sich trotz des in der Industrie in der zweiten Hälfte des Jahres 1900 allgemein eingetretenen geschäftlichen Rückganges bei den Unternehmungen der Gesellschaft eine Aufwärtsbewegung, bezw. Weiterentwicklung geltend gemacht hat, was namentlich in hervorragender Weise bei der Maschinenabtheilung der Fall war, deren Umsatz um rund 1,500.000 Mk. gegenüber dem Vorjahre gestiegen ist. Ebenso ist bei der Abtheilung Installationsmaterial, deren Umsatz im Jahre 1900 3,981.986 Mk. gegen 3,211.395 Mk. im Jahre 1899 beträgt, ein Mehrumsatz von 773,000 Mk. zu verzeichnen. Die Maschinenabtheilung hat im Laufe des verflossenen Geschäftsjahres weitere werthvolle Maschinen-Neuconstructionen geschaffen, die es ermöglichen, auf dem Weltmarkte erfolgreich concurrieren zu können. Im neuen Geschäftsjahr erreicht der Umsatz der Abtheilung Installationsmaterial für das I. Quartal nahezu die gleiche Höhe wie für dieselbe Zeitperiode des Vorjahres, wohingegen die Maschinen-Abtheilung gegenüber den ersten drei Monaten 1900, in den Monaten Jänner bis März 1901 eine Umsatzerhöhung von über 35% zu verzeichnen hat. Nach dem Gewinn- und Verlustconto beziffert sich, nach Abzug des Dubiosencontos und der Generalunkosten mit 888.186 Mk. der Bruttogewinn auf rund 1,995.077 Mk. Hiervon gehen ab, Abschreibungen mit 433.772 Mk., so dass ein Reingewinn von 1,561.305 Mk. verbleibt, dessen Vertheilung wie folgt vorgeschlagen wird: 23% Dividende auf 5,000.000 Mk. gleich 1,150.000 Mk., Special- oder Delcredere-Conto 100.000 Mk., Tantième an den Vorstand 117.478 Mk., Tantième an den Aufsichtsrath 93.983 Mk. Vortrag auf neue Rechnung 99.844 Mk.

**Elektrische Strassenbahn Breslau.** Aus dem Berichte der Direction für das Betriebsjahr 1900 heben wir Folgendes hervor: Obwohl die Ausgaben an Gehältern und Löhnen sowie die Kosten des Betriebes gegen das Vorjahr nicht unerheblich gestiegen sind, ist in Anbetracht der vorliegenden Verhältnisse doch ein befriedigender Gewinn verblieben. Das Anwachsen der Gesammtkosten der Anlage und die dadurch bedingten höheren Rücklagen für Amortisation, sowie die Ueberweisung eines höheren Betrages an den Erneuerungsfonds, gestatten eine Dividende von 7½% in Vorschlag zu bringen. Die Gesammteinnahme aus dem Personenverkehr stellt sich auf 1,023.669 Mk. Es verbleiben laut Gewinn- und Verlustconto zu vertheilen 340.454 Mk. Die Direction schlägt vor, davon zu verwenden: Tantième an den Vorstand und Gratificationen an Beamte 6000 Mk., 7½% Dividende von 4,200.000 Mk. = 315.000 Mk., Tantième an den Aufsichtsrath 16.141 Mk., und den Rest von 3313 Mk. auf neue Rechnung vorzutragen.

**Posener Strassenbahn-Actiengesellschaft.** Nach dem Berichte des Vorstandes hat sich das Unternehmen auch im verflossenen Jahre in befriedigender Weise weiter entwickelt. Der Rechnungsabschluss gestattet wieder eine Dividende von 9% in Vorschlag zu bringen, obwohl das neuerdings erhöhte Grundcapital für ein halbes Jahr an derselben theilnimmt. Die Fahrgeldeinnahme betrug insgesammt 489.164 Mk. oder gegen das Vorjahr mehr 64.721 Mk. An Wagenkilometern wurden 1,468.947 gegen 1,236.535 im Vorjahre gefahren. Erfolglos waren bis jetzt die Verhandlungen mit der Stadt wegen Beschränkung des vertragsmässig für die Zeit vom 15. März bis 15. October vorgeschriebenen 5 Minuten-Betriebes vom Wildathor nach dem Alten Markt, obwohl sich derselbe bei einer Einnahme von nur 12·05 Pfg. für den Wagenkilometer als nicht nothwendig und für die Gesellschaft als nicht lohnend erwiesen hat. Nach der Gewinn- und Verlustrechnung verbleibt nach Zuwendung zum Reservefonds ein Gewinn von 170.546 Mk., hieraus sollen 4% Dividende auf 1 Jahr von 1,500.000 Mk. mit 60.000 Mk., 4% auf ½ Jahr von 500.000 Mk. mit 10.000 Mk., ferner nach Absetzung von 12 599 Mk. für Tantième, 5% als Superdividende mit 87.500 Mk. vertheilt werden.

**Deutsch-Atlantische Telegraphen-Gesellschaft in Köln.** Nach dem Berichte des Vorstandes für das Jahr 1900 war die Herstellung und Legung der beiden Kabeltheile von Borkum nach Fayal und von Fayal nach New-York nach den Vergebungsbedingungen spätestens für 1. October 1900 bestimmt. Die Herstellung des Kabels wurde derartig gefördert, dass mit der Legung der Kabelstrecke Borkum—Fayal schon im Mai 1900 begonnen und die Schlussplissung am 26. Mai stattfinden konnte, wodurch das Kabelhaus auf Fayal mit dem Kabelhaus Borkum verbunden wurde. Die gesammte Länge des Kabels vom Kabelhaus Borkum bis zum Kabelhaus Horta beträgt 1850·5 Knoten. Nach Beendigung dieser Arbeiten legte die „Anglia" die mitgenommenen 18 Knoten Küstenkabel des Fayal-New-York-Kabels und war mit dieser Arbeit am 31. Mai fertig. Die Messungen der Ingenieure zeigten, dass das Kabel zwischen Borkum und Fayal fehlerlos war und den gestellten Anforderungen durchaus entsprach. Die ersten Sprechversuche vom Kabelhaus Borkum nach dem Kabelhaus Fayal fanden am 29. und 30. Mai statt und ergaben befriedigende Resultate in Bezug auf das Functionieren des Kabels. Die Legung des Hauptkabels von New-York nach Horta wurde am 28. August vollendet. Die gesammte Länge dieses Kabels vom Kabelhaus Coney-Island bis zum Kabelhaus in Fayal beträgt 2290·2 Knoten. In dieser Weise konnte der Betrieb des ganzen der Gesellschaft gehörigen Kabels am 1. September eröffnet werden, d. h. einen vollen Monat früher als dies contractlich ausbedungen war. Der Betrieb des Kabels entwickelte sich gleich von Anfang an in höchst erfreulicher Weise, so dass schon in den ersten Monaten des Betriebes mit einer Anzahl von bezahlten Wörtern gerechnet werden konnte, welche den Voranschlägen durchaus entsprach. Leider fand diese Entwickelung eine unangenehme Unterbrechung dadurch, dass am 13. November das Kabel der Strecke Emden—Horta im Canal zerrissen wurde. Die Messungen ergaben, dass die Stelle der Verletzung des Kabels in der Nähe des Start Point unweit von Plymouth war. Gleichzeitig ergab sich, dass eine zweite Beschädigung des Kabels in der Nähe des Haaks Feuerschiffes an der Holländischen Küste, etwa 310 *km* von Emden, entstanden war. Die Unterbrechung dauerte im ganzen 27 Tage und verursachte erhebliche Reparaturkosten und Kosten für die neu eingelegten Kabelstücke; namentlich aber wurde durch die lange Unterbrechung ein bedeutender Verlust an Depeschengebühren verursacht. Während der Unterbrechung wurden die Telegramme über diejenigen Hilfslinien geleitet, welche nach den getroffenen Vereinbarungen der Gesellschaft zur Verfügung standen. Sehr nachtheilig machte sich hierbei indessen geltend, dass eine der Hauptlinien, welche für die Umleitung von Telegrammen in dem ursprünglich aufgestellten Programm vorgesehen war, zur kritischen Zeit ebenfalls unterbrochen gewesen ist. Auch in dem laufenden Geschäftsjahre ist die Gesellschaft schon von zweimaliger derartiger Unterbrechung heimgesucht worden. Die Norddeutschen Seekabelwerke A. G. haben im Laufe des Berichtsjahres ihre Fabrikanlagen in Nordenham beendigt und am 12. October die Fabrication von Kabeln begonnen. Das Capital dieser Gesellschaft wurde im Laufe des vorigen Jahres von zwei auf vier Millionen Mark erhöht. Das erste Geschäftsjahr der Norddeutschen Seekabelwerke A.-G. konnte einen vertheilbaren Ueberschuss noch nicht zeitigen, so dass der Gesellschaft aus der Betheiligung an dieser Unternehmung im abgelaufenen Geschäftsjahre Einnahmen noch nicht zugeflossen sind. Das Gewinn- und Verlust-Conto ergibt nach Deckung der allgemeinen Unkosten in Höhe von 154.787 Mk. und nach Bestreitung von 95.251 Mk. Kosten der Kabelreparatur einen Ueberschuss von 792.548 Mk. Der Aufsichtsrath hat bestimmt, hieraus zunächst 195.834 Mk. einem Kabel-Amortisations- und Erneuerungsfonds zuzuweisen, sodann 34.918 Mk. für Abschreibungen auf Kabel-Vorrath, Apparate, Werkzeuge und Mobilien zu verwenden, so dass ein vertheilbarer Reingewinn von 561.796 Mk. bleibt. Aus dem Reingewinn abzüglich des Vortrages aus dem vorigen Jahre von 147.985 Mk., also aus 413.812 Mk. sind zunächst 5% dem gesetzlichen Reservefonds zuzuweisen mit 20.690 Mk. Der Vorstand schlägt vor, alsdann eine Dividende von 2% auf das eingezahlte Actiencapital zu vertheilen mit 418.320 Mk., und den Rest mit 122.786 Mk. auf neue Rechnung vorzutragen.

**Crefelder Strassenbahn.** Der Geschäftsbericht erwähnt, dass die in den General-Versammlungen vom 11. Mai 1898 und 11. October 1899 beschlossene Erhöhung des Actien-Capitales auf 2,000.000 Mk. gemäss den im vorjährigen Bericht erwähnten Bestimmungen durchgeführt worden ist. Alle mit Einführung des elektrischen Betriebes verbundenen Arbeiten, wie auch der Ausbau der neu concessionierten Strecken, wurden bezw. werden programmässig ausgeführt. Bereits am 31. October konnte die Eröffnung des elektrischen Betriebes auf den neuen Strecken nach Haideck und den Friedhöfen stattfinden. Es folgten dann

vier andere Linien. Bis zum Jahresschlusse lieferten die Waggonfabriken sämmtliche in Bestellung gegebenen 46 zweiachsige Wagen, wovon 30 Wagen betriebsfertig montiert werden konnten. Zu liefern waren noch 6 vierachsige Drehgestellwagen. Der aus dem Dampf- und Pferdebahnbetriebe vorhandene Wagenbestand wird umgebaut und als Anhängewagen Verwendung finden. Die Betriebseinnahmen zeigten in der ersten Hälfte des Jahres eine erfreuliche Zunahme. Es betrugen die Einnahmen 406.584 Mk. (375.543 Mk.), die Ausgaben 258.712 Mk. (230.660 Mk.), der Betriebsüberschuss 147.872 Mk. (144.882 Mk.), Mehreinnahmen wurden auf allen Linien erzielt. Die Steigerung der Ausgaben ist zum Theil durch den vergrösserten Betriebsdienst, ganz besonders aber durch höhere Coakspreise hervorgerufen worden. Dem Erneuerungsfonds-Conto sind die vertragsmässig festgesetzten 6% der Betriebseinnahme zugewiesen worden. Der Amortisationsfonds wurde auch in diesem Jahre mit 15.000 Mk. dotiert. Unter Berücksichtigung dieser Ueberweisungen ergibt das Gewinn- und Verlust-Conto einen Reingewinn von 65.942 Mk., welcher folgende Vertheilung erhält: Reservefonds 3297 Mk., 10% Dividende 50.000 Mk., Tantième an den Aufsichtsrath 6965 Mk., Vortrag auf neue Rechnung 8892 Mk. In der am 12. d. M. abgehaltenen General-Versammlung wurde der Jahresabschluss genehmigt und Entlastung ertheilt. In den Aufsichtsrath wurden die ausscheidenden Mitglieder Herren Bankdirector Weill und Director Menckhoff (Gesellschaft für elektrische Unternehmungen) wiedergewählt. Ferner wurde beschlossen, die Zahl der Aufsichtsrathsmitglieder um 3 auf 9 zu erhöhen und die Herren Dr. Welter, der bisher Mitglied des Vorstandes war, Director Bellardi (Niederrheinische Creditanstalt) und Director Kocherthaler (Gesellschaft für elektrische Unternehmungen) neu zu wählen.

**Lieferungs- und Offertausschreibungen.** (Sofia.) Wegen nichtconvenierender Offerte wurde das Resultat der am 23. Februar a. St. bei der Kreis-Finanzpräfectur in Sofia stattgehabten Offertverhandlung zur Lieferung von diversem Telegraphen- und Telephon-Material nur theilweise bestätigt. Die General-Post- und Telegraphen-Direction in Sofia hat daher eine neuerliche Submission für mehrere Gattungen des zu liefernden Materials auf den 25. April n. St. anberaumt. Ungefährer Werth der Lieferung 33.525 Francs. Caution 5%.

**Nordische Elektricitäts- und Stahlwerke A.-G. zu Danzig.** Der Geschäftsbericht für 1900 constatiert, dass durch den im Laufe des Jahres eingetretenen Rückgang der Conjunctur in der Eisenindustrie das Unternehmen in Mitleidenschaft gezogen wurde. Das Gewinn- und Verlust-Conto weist nach Abzug der gesammten Unkosten einen Betriebsüberschuss von 387.580 Mk. auf. Auf Abschreibungen sind 90.904 Mk. verwandt. Aus dem zur Vertheilung bleibenden Reingewinn von 235.333 Mk. (i. V. 225.000 Mk.) sollen dem Reservefonds 10,100 Mk. (i. V. 11.250 Mk.) zugewiesen werden. Die Dividende beträgt 7% gleich 140.000 Mk. (i. V. 8%). Der Vorstand bemerkt dazu: „Wir haben es für zweckmässig gehalten, trotz des guten Gewinnergebnisses von einer Vertheilung von 8% Dividende abzusehen und statt derselben eine solche von 7% vorgeschlagen, weil sich die Einwirkung der immer noch gespannten Lage des Geldmarktes und der wenig erfreulichen Conjunctur auf dem Gebiete der Eisen-Industrie auf den Lauf des Geschäftsjahres 1901 z. Z. noch nicht übersehen lässt."

**Mecklenburgische Strassen-Eisenbahn-Actien-Gesellschaft Rostock i. M.** Das Geschäftsjahr 1900 brachte der Gesellschaft laut Rechenschaftsbericht eine weitere Steigerung des Verkehrs. Die Betriebseinnahmen haben sich auf 99.627 Mk., also gegen das Vorjahr um 8445 Mk. erhöht. Dieselben sind aber annähernd absorbiert durch die Erhöhung der Gesammtunkosten um 8026 Mk., welche durch die Erweiterung des Betriebes und andere Umstände veranlasst worden sind. Nachdem schon in der Generalversammlung vom 28. März 1897 durch Beschluss die Umwandlung in elektrischen Betrieb in Aussicht genommen war und nunmehr in Rostock ein städtisches Elektricitätswerk errichtet worden ist, sind jetzt mit den städtischen Behörden diesbezügliche Verhandlungen angeknüpft. Von dem Rath und der Bürgervertretung ist auch bereits im Princip die Zustimmung hierzu unter entsprechender Verlängerung der Concession beschlossen worden. Der Gewinn des Jahres stellt sich auf 31.893 Mk. (i. V. 31.023 Mk.), so dass nach Abzug der Abschreibungen ein Reingewinn bleibt von 22.330 Mk. (i. V. 22.412 Mk.), Reservefonds und Tantièmen erfordern 3600 Mk. (i. V. 3427 Mk.). Die Actionäre erhalten 5% Dividende mit 18.525 Mk. (wie im Vorjahr).

**Chemin de fer Metropolitain.** Aus Paris wird dem „Berl. Börs. C." vom 30. v. M. geschrieben: Die Verwaltung dieser Gesellschaft hat in ihrer gestrigen Sitzung beschlossen, für das verflossene Geschäftsjahr eine Abschlagsdividende von 7½ Fres. = 3% zur Vertheilung zu bringen. Da das Unternehmen überhaupt erst Mitte Juli in Thätigkeit getreten ist, so stellt sich das Erträgnis, selbst wenn keine Schlussdividende nachfolgen sollte, wie es wahrscheinlich ist, doch schon für die erste Periode auf 6% p. a., eine Ziffer, welche wohl die grössten Optimisten kaum erhofft hatten. Als der Metropolitain im Juli 1900 dem Betrieb übergeben wurde, standen dessen Actien 375, heute notieren sie 515 oder vielmehr 650, da dieselben inzwischen ein Bezugsrecht von 135 Fres. auf junge Actien ausgeübt haben.

**Pfanhauser's Mittheilungen** über Elektroplattierung, Galvanoplastik und Metallpolierung. Wien. März 1901.

Special-Preisliste über Gleichstrom-Dynamomaschinen und Gleichstrom-Elektromotoren.

**Das technische und elektrotechnische Bureau Louis Patz,** Wien, IV/1 hat die Generalvertretung der Bergmann Elektricitäts-Werke A.-G. vormals Bergmann Elektromotoren- und Dynamo-Werke A.-G. in Berlin mit 1. März 1901 übernommen.

Die Firma **Roessemann & Kühnemann** Arthur Koppel's Eisenbahnen in Wien hat einen geschmackvoll ausgestatteten Katalog über elektrische Schmalspurbahnen herausgegeben, welcher das Wesen der elektrischen Schmalspurbahnen vor Augen führt und Illustrationen über Hochleistungs-Materialien, elektrische Locomotiven und ausgeführte Anlagen enthält.

---

## Druckfehler-Berichtigung.

In dem Artikel „Kreisdiagramm des Drehstrommotors bei Berücksichtigung des primären Spannungsabfalles" soll es heissen: S. 178, links, Zeile 11 von oben $\left(\frac{i_2}{e_1}\right)^2$ statt $\left(\frac{i_1}{e_1}\right)^2$, S. 179, links, Zeile 20 von oben $\frac{1}{2 \pi n C}$ statt $^1/_2 \pi n C$.

---

## Vereinsnachrichten.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 24. d. M. im Vortragssaale des **Club Oesterr. Eisenbahnbeamten, Wien, I. Eschenbachgasse 11, 1. Stock,** 7 Uhr abends, statt.

Vortrag des Herrn Ingenieur A. Heyland, Brüssel, über: „Allgemeine Gesichtspunkte über den modernen Bau grosser Maschinen für Gleichstrom und Wechselstrom."

Mit diesem Vortrage wird die

**Vortragssaison 1900/1901 geschlossen.**

Ueber die in Aussicht genommenen Excursionen werden die P. T. Mitglieder sowohl mittelst Correspondenzkarten als auch durch die Vereinszeitschrift verständigt.

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 16. April 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

**Heft 17.** **WIEN, 28. April 1901.** **XIX. Jahrgang.**



## INHALT:

Der Edison-Accumulator. Von Dr. Rudolf Gahl . . . . 205
Ueber elektrische Schnellbahnen. Von Ingenieur Ludwig Reymond-Schiller . . . . . . . . . . . . 206
Messungen an einer Wechselstrommaschine. Von Dr. Ingenieur E. E. Seefehlner . . . . . . . . . . . . . . . 210
Die Schutzvorschriften gegen die Gefahren der Starkstromleitungen bei den elektrischen Bahnen mit Rücksicht auf die elektrische Bahn „Mödling—Hinterbrühl“. Von Josef Heitzinger . . . . . . . . . . . . . . . . . . 211
Ueber die Kosten des elektrischen Vollbahnbetriebes . . . 212

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes . . . . . . . . . . . . . . . . . . 214
Ausgeführte und projectierte Anlagen. . . . . . . . . 214
Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . . 215
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . 216
Vereinsnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . . 216

## Der Edison-Accumulator.

Von Dr. **Rudolf Gahl.**

(Alle Rechte vorbehalten.)

Schon längere Zeit ist es bekannt, dass Edison einen neuen Accumulator erfunden habe. Der berühmte Name des Erfinders ist wohl der Grund dafür, dass vielfach die Meinung verbreitet ist, dieser Accumulator würde nun in kürzester Zeit den alten Bleiaccumulator verdrängen, zum mindesten aber das Problem des leichten Accumulators für Automobilzwecke lösen.

Die in Nr. 6 der „Zeitschrift für Accumulatoren und Elementenkunde“ erschienene Beschreibung des Accumulators nach der englischen Patentschrift gibt mir Veranlassung, hier einige Versuche zu veröffentlichen, die ich mit einem Kupfer-Cadmium-Accumulator angestellt habe, und ein solcher ist ja auch der Herrn Edison patentierte Sammler.

Ich brauche wohl nicht besonders zu bemerken, dass ich die Versuche zunächst ohne Rücksicht auf die Edison'sche Erfindung, deren Wesen mir unbekannt geblieben war, unternommen habe. Der Gedanke, die Combination Kupfer-Cadmium zu verwenden, lag natürlich sehr nahe. Denn da die Versuche mit den Kupfer-Zink-Elementen deswegen keinen praktischen Erfolg hatten, weil das Zink ein Metall mit sehr grosser Lösungstension ist, und demgemäss die geringste Verunreinigung des Zinks dieses Metall durch Localaction ungenutzt in Lösung bringt, so brauchte man nur in der Reihe der nach abnehmendem Lösungsdruck geordneten Metalle ein dem Zink dicht folgendes Metall zu verwenden, um dadurch die Localaction zu vermeiden. Das Cadmium ist ein solches Metall und ist als negative Elektrode in alkalischer Lösung gut verwendbar, wie schon längst bekannt ist. Bei der Verwendung von Cadmium ergibt sich dann gleichzeitig der weitere Vortheil, dass wegen der Unlöslichkeit des Cadmiums in der alkalischen Lauge, das Quantum des erforderlichen Elektrolyten erheblich reduciert wird.

Leider aber können diese Vortheile vor dem Kupfer-Zinksammler gar nichts nützen, da der Kupfer-Cadmiumaccumulator den für einen Accumulator leider sehr wesentlichen Nachtheil einer sehr geringen elektromotorischen Kraft besitzt.

Dass die Spannung des Kupfer-Cadmiumaccumulators thatsächlich eine sehr niedrige sein muss, leuchtet sofort ein, wenn man bedenkt, wie gering schon die nutzbare Spannung eines Kupfer-Zink-Elementes ist; als Primärelement erfreuen diese sich ja bekanntlich unter dem Namen Cupronelemente einer gewissen Beliebtheit. Wenn man nun aber noch an Stelle des Zinks Cadmium verwendet, so wird natürlich die Spannung, annähernd der geringeren Lösungstension des Cadmiums entsprechend, heruntergedrückt.

Die Richtigkeit dieser Ueberlegung erweist sich durch die folgenden Versuche.

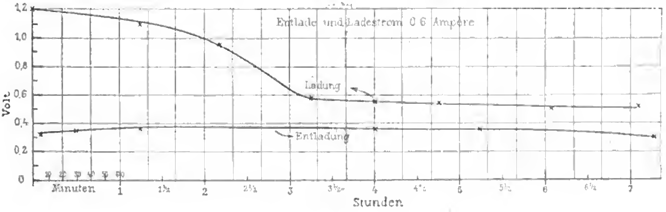



Fig. 1.

Eine Cadmiumschwammplatte von 0·88 *dm*² Oberfläche auf jeder Seite wurde zwischen zwei Kupferoxydulplatten annähernd gleicher Grösse eingebaut. Beide Elektroden wurden im geladenen Zustand eingesetzt. Als Elektrolyt diente Kalilauge bester Leitfähigkeit. Es wurde noch kurze Zeit Ladestrom hindurchgeschickt, an der Cadmiumplatte entwickelte sich dabei Wasserstoff, während an der Kupferplatte Blaufärbung infolge der Bildung von Kupferoxyd auftrat. Nunmehr wurde eine erste Entladung vorgenommen, u. zw. mit einem Entladestrom von 0·6 *A*, entsprechend einer Stromdichte von 0·34 *A* pro *dm*².

In Fig. 1 stellt die untere Curve die Entladecurve vor, die dabei erhalten wurde, die obere Curve die Ladecurve. Die Ladung wurde sogleich nach der Entladung vorgenommen. Um ein Urtheil über den Nutzeffect in Watt zu ermöglichen, ist die Ladecurve in umgekehrter Richtung wie die Entladecurve eingetragen worden.

Aus Fig. 1 ist zunächst zu ersehen, dass selbst bei einer derartig geringen Beanspruchung die Entladespannung durchweg unter 0·38 *V* liegt. Die Ladespannung setzt mit 0·5 *V* ein. Der Spannungsunterschied zwischen Lade- und Entladespannung ist also nur mässig gross. Trotzdem aber berechnet sich aus diesen Daten, weil die absolute Spannung so überaus niedrig ist, ein sehr schlechter Nutzeffect. Der Nutzeffect in Watt ist eben, weil bei jedem Accumulator durch Widerstand und Concentrationsverschiebungen immer einige Zehntel Volt verloren gehen, bei niedriger absoluter Spannung des Elementes stets viel schlechter als bei einem Element von hoher Spannung.

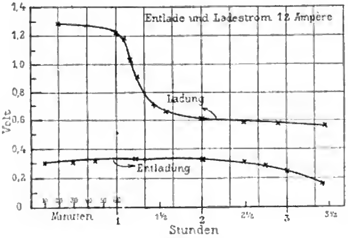



Fig. 2.

Fig. 2 stellt Lade- und Entladecurve dar mit der doppelten Stromstärke 1·2 *A*, also einer Stromdichte von 0·68 *A* pro *dm*². Die Entladespannung liegt stets unterhalb von 0·34 *V*. Der Nutzeffect in Watt liegt, selbst wenn man nur die rechte Seite der Curven berücksichtigt, also das Element nur etwa bis 0·7 *V* laden würde, unter 50%.

Auf die Thatsache, dass die elektromotorische Kraft des Kupfer-Cadmiumaccumulators eine so überaus niedrige ist, möchte ich mit aller Schärfe hinweisen. Die niedere Entladespannung hat nicht ihren Grund etwa im grossen Widerstande des Elementes oder in ähnlich wirkenden Polarisationskräften, wie daraus hervorgeht, dass die Ladespannung nicht wesentlich höher liegt als die Entladespannung. Wäre das der Fall, so könnte man hoffen, durch eine zweckmässige Construction diesen Fehler zu beseitigen. Die niedrige Entladespannung hat vielmehr ihren Grund in der geringen elektromotorischen Kraft, die der vor sich gehende chemische Process zu erzeugen vermag; gegen diesen Uebelstand aber hilft die beste Construction des Accumulators nichts.

Die Entladespannung eines solchen Accumulators ist also derart, dass mindestens fünf Elemente erforderlich sind, um die Entladespannung eines Bleiaccumulators zu erzielen. Wenn also auch einerseits gern zugegeben werden kann, dass ein Kupfer-Cadmiumaccumulator von gleicher Capacität in Ampèrestunden wie ein Bleiaccumulator erheblich leichter ist als dieser, so muss man andererseits berücksichtigen, dass man, um gleiche Spannung wie beim Bleiaccumulator zu erhalten, also auch um die gleiche Menge elektrischer Energie aufspeichern zu können, an Stelle eines Bleiaccumulators fünf derartige Elemente hintereinanderschalten muss.

An eine Verwendung für stationäre Zwecke ist demgemäss nicht zu denken, da die Kosten solcher Batterien ungeheuer viel grösser sein würden als die von Bleisammlerbatterien und zweitens die Wirthschaftlichkeit des Betriebes wegen des geringen Nutzeffectes auch nicht annähernd mit dem Bleiaccumulator concurrieren kann.

Es ist wohl daher auch nur eine Verwendung bei Automobilen ins Auge gefasst. Für diesen Zweck spielt ja der Preis keine so entscheidende Rolle, aber der Accumulator bietet auch dafür keinen Vortheil, denn er ist ebenso schwer wie der Bleiaccumulator. Ich brauche wohl kaum erst durch Rechnungen zu beweisen, dass trotz der guten Ausnutzung des Gewichtes der Cadmium- und der Kupfermasse, die allerdings möglich erscheint, fünf Edison-Accumulatoren zusammen ebenso schwer sind, wie ein Bleiaccumulator von gleicher Leistung.

Es liegt also für unsere Accumulatoren-Industrie kein Grund vor, von der amerikanischen Erfindung irgend eine Concurrenz zu fürchten, ein Accumulator von so minimaler Spannung wird niemals praktische Verwendung finden können.

---

## Ueber elektrische Schnellbahnen.

Von Ingenieur **Ludwig v. Reymond-Schiller.**

### I.

Als im Jahre 1891 Director Zipernowsky der elektrischen Abtheilung der Firma Ganz & Co. in Budapest am Elektriker-Congress in Frankfurt a. M. einen Vortrag hielt über das Project einer „Elektrischen Eisenbahn für interurbanen Schnellverkehr Budapest—Wien", und als man vernahm, dass diesem Projecte eine maximale Fahrgeschwindigkeit von 250 Stundenkilometer zugrunde gelegt ist, da waren die Kritiker nur über einen Umstand derselben Meinung, nämlich, dass eine viermal schnellere Eilzugsgeschwindigkeit wohl kaum erreichbar und vor Ablauf mehrerer Decennien auch nicht wünschenswerth sei.

Seither ist ein Decennium verflossen, und wie denkt man heute über die Sache?

Es ist ein Umschwung der Ansichten eingetreten. Gediegene Fachleute haben Untersuchungen darüber angestellt, ob eine Fahrgeschwindigkeit von 250 *km* pro Stunde auf unseren Normalbahnen überhaupt durch Adhäsion erzielbar sei; Freiherr von Gostkowsky kommt zu dem Schlusse, dass man unter Umständen sogar 300 Stundenkilometer und mehr erzielen könne; auch Oberingenieur F. v. Gerson kommt zu dem Resultate, dass man mit elektrischem Betrieb sehr hohe Fahrgeschwindigkeiten erreichen könne. Die Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen brachte eine eingehende Untersuchung obiger Zweifel aus der Feder des Herrn Struck, welche darin concludiert, dass hohe Fahrgeschwindigkeiten mittelst des elektrischen Betriebes erreichbar seien, und, dass ein Bedürfnis hiefür thatsächlich vorliegt.

Die Frage der „elektrischen Schnellbahnen" ist aber im abgelaufenen Decennium nicht nur durch akademische Behandlung der Verwirklichung näher gerückt, sondern es ist jüngst auch schon ein wesentlicher Schritt auf dem Gebiete der praktischen Ausführung gemacht durch Begründung der Berliner „Studiengesellschaft", welche es sich zur Aufgabe stellt, die Realisierung irgend einer „Elektrischen Schnellbahn" vorzubereiten und zu ermöglichen.

Verfasser dieses bringt nun einen zweiten, auf die Realisierung von elektrischen Schnellbahnen abzielenden Schritt in Vorschlag:

Es sei ein internationaler europäischer Congress einzuberufen, dessen Aufgabe es wäre, der Frage der „Eisenbahn der Zukunft" eine concrete Form zu geben und die Verwirklichung von europäischen Schnellbahnen dadurch vorzubereiten und zu beschleunigen, dass die Aufgabe präcisiert, die Ansichten über die Art der Ausführung geklärt und eine Einheitlichkeit der diesbezüglichen Bestrebungen und Arbeiten angestrebt wird.

Die Actualität des Congresses ergibt sich aus folgenden Erwägungen:

Unter „Elektrischen Schnellbahnen", — auch „Eisenbahn der Zukunft", — stellen wir uns ein neues Verkehrsmittel vor, von dem man allgemein eine Fahrgeschwindigkeit von 250 Stundenkilometer verlangt, über dessen System, Beschaffenheit, Ausführungsart etc. aber die Ansichten noch sehr divergieren, und ist man nur darüber so ziemlich im Klaren, dass dieses neue Verkehrsmittel elektrisch betrieben werden wird.

Der Eine will zwischen grossen Städten normalspurige, zweigeleisige Eisenbahnen bauen und derart ausgestalten, dass auf denselben nach Art des Tramway-Verkehrs Motorwagen in geringen Intervallen verkehren können, — wie beispielsweise das Project Budapest—Wien gedacht war.

Der Zweite will entlang der bestehenden Vollbahnen eine sogenannte Einschienenbahn mit Einzelwagenverkehr ausführen, — wie beispielsweise für die Verbindung Liverpool—Manchester in Aussicht genommen ist.

Der Dritte will mit normalspurigen, dreigeleisigen Eisenbahnen und aus Motorwagen zusammengesetzten Zügen die Aufgabe lösen, — wie beispielsweise für Berlin—Hamburg projectiert ist.

Wie man sieht, wird die Lösung der Aufgabe mit verschiedenartigen Eisenbahnsystemen angestrebt und werden gewiss noch andere Systeme und Ausführungsvariationen auftauchen, — beispielsweise wird Verfasser dieses mit dem System einer elektrischen Breitspur-Schnellbahn demnächst auftreten.

Welches aller dieser Systeme und Variationen ist nun geeignet, um die Aufgabe ökonomisch und sicher zu lösen, wobei man sich gegenwärtig halten muss, dass diese Aufgabe nicht nur darin besteht, eine Fahrgeschwindigkeit von 250 Stundenkilometer mit möglichster Fahrsicherheit und möglichster Betriebsökonomie zu erzielen, sondern auch darin, ein derartiges Eisenbahnsystem zu schaffen, mit welchem man den intercontinentalen Verkehr zweckmässig abwickeln kann, welches sich also unter den verschiedenartigsten Bau- und Betriebsverhältnissen gleich vortheilhaft anwenden lässt? Selbstverständlich: ein intercontinentaler Verkehr kann nur mit einem Verkehrsmittel von intercontinentaler Gleichförmigkeit in zweckmässiger Weise abgewickelt werden.

Um diese allgemeine Brauchbarkeit und Anwendbarkeit des Systems festzusetzen, muss man die in Frage kommenden Bau- und Betriebsverhältnisse kennen, deshalb muss man vor allem festsetzen, in welchem Umfange, mit welchen Voraussetzungen, mit welchen Bedingungen etc. elektrische Schnellbahnen in Europa nothwendig, beziehungsweise volkswirthschaftlich erwünscht sein können?

Dies kann aber nur durch die Zusammenarbeit der massgebenden Factoren des ganzen Continents entschieden werden und deshalb ist die Einberufung eines Congresses unvermeidlich.

Weil aber die Frage der elektrischen Schnellbahnen heute vollständig actuell ist, und weil in baldiger Zukunft irgend ein Project einer elektrischen Schnellbahn zur Ausführung gelangen wird, und endlich weil die Wahrscheinlichkeit vorliegt, dass das betreffende Project in einer solchen Linie zur Ausführung gelangt, in welcher sich der continentale Verkehr abwickelt, so ist die Möglichkeit vorhanden, dass durch die Realisierung irgend eines Projectes die Einheitlichkeit des neuen continentalen Verkehrsmittels gestört wird. Man müsste denn der angestrebten Einheitlichkeit zuliebe das System dieses zuerst zur Ausführung gelangten Projectes für ganz Europa acceptieren, und da ist es aber sehr wahrscheinlich, dass dieses System entweder gar nicht oder nur nachtheilig überall da anwendbar wäre, wo in absehbarer Zukunft ein intercontinentaler Verkehr etabliert werden soll.

Und weil die Möglichkeit der Störung der intercontinentalen Einheitlichkeit heute schon vorhanden ist, so ist die Tagung des Congresses heute schon gegeben.

Allerdings müsste die Ueberzeugung allgemein Platz greifen, dass eine Einheitlichkeit in der Ausgestaltung der elektrischen Schnellbahnen erwünscht und insofern auch unumgänglich nothwendig ist, als der directe Durchgangsverkehr in intercontinentalen Relationen wenigstens mit Anhängewagen gesichert sein muss. Diese Ueberzeugung wird allgemein Platz greifen, wenn man sich ein Bild dessen macht, was

man mit der „Eisenbahn der Zukunft" eigentlich anstrebt. Heute ist ein Ausdruck für dieses Bild geläufig, welches ungefähr wie folgt lautet: „Verbindung der grösseren Städte durch elektrisch betriebene Eisenbahnen mit Fahrgeschwindigkeiten bis 250 Stundenkilometer und hiedurch Schaffung eines Netzes von neuen Verkehrsmitteln, mit denen man die weitesten Reisen in kürzester Zeit ausführen kann". Diese Definition ist nicht vollständig, weil darin die Bedingung eines directen intercontinentalen Durchgangsverkehrs fehlt.

Nur ein derartiges Eisenbahnsystem, welches geeignet ist, den localen Verkehr zwischen den miteinander verbundenen grossen Städten zweckmässig abzuwickeln und dabei dennoch auch den directen Durchgangsverkehr einzelner intercontinentaler Wagen gestattet, kann befriedigen.

Hiezu gesellt sich dann noch die selbstverständliche Bedingung, dass die „Eisenbahn der Zukunft" mit allen Eisenbahnen der Gegenwart in eine derartige organische Verbindung gebracht werde, welche die möglichst kürzeste, bequemste und zweckmässigste Zugänglichkeit von einem beliebigen Punkte des gegenwärtigen Eisenbahnnetzes zur elektrischen Schnellbahn der Zukunft, bezw. unter Benützung der letzteren zu irgend einem anderen Punkte des gegenwärtigen Eisenbahnnetzes des Continents gewährleistet.

Die „Eisenbahn der Zukunft", — „Elektrische Schnellbahn", — ist also ein continentales Verkehrsmittel, sie ist also eine „Continentalbahn".

Sie kann auch nur eine continentale Schöpfung sein, sie kann nicht das Object einer privaten Unternehmung bilden, sondern kann nur verwirklicht werden, wenn die Staaten und Länder des Continents die Unternehmung im gegenseitigen Einvernehmen selbst durchführen oder doch mindestens auf die Ausführung einen unmittelbaren Einfluss üben.

Im Rahmen des vorliegenden Aufsatzes sei nun die wichtigste principielle Frage, welche auf die Ausgestaltung einer intercontinentalen elektrischen Schnellbahn von Einfluss ist, besprochen. Diese ist: soll die Continentalbahn für Tramway- oder Zugsverkehr eingerichtet sein?

Zu den ersten Projecten von elektrischen Schnellbahnen, die unter concreten Voraussetzungen und mit Zugrundelegung einer umschriebenen Aufgabe ausgearbeitet wurden, zählt das Project Budapest—Wien aus dem Jahre 1891. Diesem Projecte hatte man den Tramwayverkehr zugrunde gelegt, wobei ein Zug nur aus einem einzigen Motorwagen bestehen sollte.

Unter Tramwayverkehr ist hiebei das Anpassen ausschliesslich an die localen Bedürfnisse der Strecke verstanden.

Da ein solcher Motorwagen bei über 40 *m* Länge nur 40 Sitzplätze erhalten konnte, musste man eine Zehnminuten-Zugfolge voraussetzen, damit so viel Reisende befördert werden können, als bei dem vorausgesetzten Fahrpreis zur Rentabilität nothwendig war und der vorausgesehenen Verkehrsdichte auch entsprach. Bei 18stündigem Betrieb und unter Voraussetzung einer entsprechenden Verkehrszunahme konnte man auf etwa 4000 Personen täglich rechnen, für welchen Verkehr diese Bahn dann auch thatsächlich projectiert wurde.

Im Jahre 1891, — inmitten des lebhaften Aufschwunges der elektrischen Traction, — erachtete man die „Tramway" als das ideale Verkehrsmittel der Zukunft, auch für den Verkehr zwischen grossen Städten. Man wollte aus der überraschenden Verkehrszunahme auf allen gebauten elektrischen Strassenbahnen darauf schliessen, dass auch der Verkehr zwischen grossen Städten eine bedeutende Vermehrung erfahren wird, veranlasst durch zwei Vortheile: die Häufigkeit der Verbindung und die kurze Fahrtdauer. Diese Verkehrszunahme rechtfertigte die Annahme, dass auch interurbane Tramways trotz horrender Baukosten und mässiger Fahrpreise rentierende Unternehmungen sein werden.

Dies die Motive, dass für das Project Budapest—Wien ein Tramwayverkehr vorausgesetzt wurde, wobei man voraussehen zu können vermeinte, dass der Tramwayverkehr zwischen allen grossen Städten auch die Ueberlandreisen vereinfacht und die weitesten Reisen erleichtert.

Für den ersten Moment hat es etwas Bestrickendes an sich, die Vorstellung, dass man beispielsweise von Budapest aus in einer anderthalbstündigen Tramwayfahrt soll Wien erreichen können, oder dass man mit etwa vier Tramwayfahrten von Budapest binnen fünf Stunden nach Berlin gelangen könne. Und weil die Ausführung von solchen Tramways nicht zu den technischen Unmöglichkeiten gehört, — wie eben das Project Budapest—Wien zeigen sollte, — so suchte man auch seither die Lösung der Frage der elektrischen Schnellbahnen in tramwayartigen Formen und mit tramwaymässigen Voraussetzungen zu finden. Ja sogar in jüngster Zeit noch entstanden ab und zu Projecte und Vorschläge, welche auf eine sehr kurze Zugfolge abzielen. Beispielsweise sei das seriöse Project einer selbstständigen elektrischen Schnellbahn Berlin—Hamburg erwähnt, welches vor zwei Jahren vollendet wurde und ebenfalls eine Zugfolge von zehn Minuten voraussetzt, allerdings nur in den Früh-, Mittags- und Abendstunden, während in den Vormittags- und Nachmittagsstunden der Verkehr pausieren soll. In diesem Project ist ein Verkehr von Motorwagen, anfangs als Einzelwagen, später in Form von Zügen zu 2—3 Motorwagen vorgesehen, was damit motiviert wird, dass zwischen Berlin—Hamburg ein ganz besonders dichter Verkehr zu erwarten ist.

Das Project Berlin—Hamburg nähert sich schon dem Princip des Zugsverkehrs aber unter Beibehaltung des Tramwayartigen im obgedachten Sinne, nämlich durch Anpassen an die localen Bedürfnisse der Strecke durch Instradierung von Tramwayzügen.

Dagegen nimmt der „Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure" gelegentlich der Ausschreibung der Beuth-Aufgabe in der Frage der Betriebsart insofern entschieden Stellung zu Gunsten des Zugsverkehrs, als die Voraussetzung aufgestellt wurde, es bestehen die Züge aus einem Motorwagen und einem Anhängewagen, wobei diese beiden Wagen so viel Reisende aufnehmen können sollen, als etwa ein richtiger moderner Expresszug.

Die Idee der schnellfahrenden Tramway für den interurbanen Verkehr muss man nach und nach fallen lassen, und das hat seine guten Gründe: Das Verkehrsbedürfnis ist nicht einmal innerhalb der verkehrsreichsten Städte über den ganzen Tag hin gleichförmig und kann es auch nicht sein. Geschweige denn

zwischen Stadt und Stadt. Es gibt innerhalb des Verkehrslebens auch der grössten Städte Stunden des dichtesten und Stunden des schwächeren Verkehres. Gewiss unterliegt das Verkehrsbedürfnis zwischen Stadt und Stadt innerhalb des Tages noch grösseren Fluctuationen und eine tramwayartige Verbindung würde daran nicht viel ändern. Diese Tramway würde ungleichförmig in Anspruch genommen werden und sie müsste entweder die Intervalle nach der Inanspruchnahme variieren oder zeitweilig Doppelwagen oder Trippelwagen einsetzen, womit sich der Tramwayverkehr in einen regelrechten Zugsverkehr auflöst.

Ein weiterer Grund, für die Continentalbahn von kurzen Intervallen abzusehen, liegt darin, dass man bei einer Zugfolge von etwa zehn Minuten die betreffende Bahn unbedingt zweigeleisig bauen müsste, theils wegen der Betriebssicherheit, theils wegen den anderenfalls sich ergebenden Zeitversäumnissen in den Kreuzungen, insbesonders aber wegen der Einhaltbarkeit der Fahrordnung, die durch viele Kreuzungen gefährdet wird. Die höheren Investitionskosten einer zweigeleisigen Bahn vermindern die Rentabilität, und weil die Vortheile der häufigen Zugfolge für lange Strecken gewiss geringer sind, als die Vortheile der kurzen Fahrzeit und der pünktlichen Fahrordnung, so ist auch eine Verkehrszunahme gewisser aus der letzteren, denn aus der ersteren zu erwarten.

Weiters ist auch zu bedenken, dass die vorerwähnte viermalige Tramwayfahrt zwischen Budapest und Berlin sich nicht so einfach abspielt, als man sich unter „Tramwayfahrt" unwillkürlich vorstellt. Ein Motorwagen kann nicht für fünf Stunden in ununterbrochenen Dienst gestellt werden, weil bei zu seltener Controlle aller seiner Theile nicht jene Fahrsicherheit gewährleistet werden könnte, die bei der grossen Fahrgeschwindigkeit unbedingt gefordert werden muss. Ein und derselbe Motorwagen kann also aus Rücksicht der Sicherheit nicht direct von Budapest nach Berlin fahren. Hiezu kommt noch, dass in dieser Relation die elektrischen Einrichtungen und die Betriebsverhältnisse wechseln und andererseits der Motorwagen nicht mit allen den verschiedenen Betriebsarten entsprechenden Einrichtungen versehen werden kann. Bei tramwayartiger Continentalbahn müsste man also zwischen Budapest und Berlin dreimal bis viermal umsteigen, das Gepäck müsste dreimal bis viermal umgeladen werden. Es ergäben sich Complicationen gar mannigfacher Art, und um den continentalen Verkehr zweckmässig zu gestalten, gibt es also nur eine gute Lösung: directe intercontinentale Anhängewagen.

Diese Lösung gestattet, Wagen verschiedener Relationen und verschiedener Bestimmungen gleichzeitig mit demselben Zuge zu befördern, und es können in gewissen Linien der Continentalbahn mehr, in anderen Linien weniger Wagen zu einem Zuge vereinigt werden.

Diese Erwägungen führen dahin, für die Continentalbahn ausschliesslich nur den Zugsverkehr in Aussicht zu nehmen, dessen Fahrordnung Linie für Linie nach den localen Bedürfnissen festzusetzen sein wird. Sie führen ferner auch dahin, zwei Gattungen Züge zu systemisieren, Züge, welche hauptsächlich dem intercontinentalen Verkehr dienen, und Züge, welche ausschliesslich für den interurbanen Verkehr bestimmt sind. Die ersteren würden in den Continentalrelationen durchfahren — nämlich nur in den Hauptstädten und grösseren Eisenbahnknotenpunkten anhalten — die letzteren würden hingegen zwischen den Hauptstädten pendeln. Dem Charakter nach sind die ersteren „Fernzüge", die letzteren „Localzüge".

„Continentalbahn-Fernzüge" dürften in jeder Relation täglich drei bis sechs nothwendig werden, um ausser jenem Publicum, welches die ganze Relation durchfährt, auch noch jene Reisenden befördern zu können, welche, die Continentalbahn transitierend, auf irgend eine andere Hauptbahn übergehen wollen.

„Continentalbahn-Localzüge" dürften auf den einzelnen Linien täglich zehn bis zwanzig nothwendig werden, um ausser dem interurban verkehrenden Publicum noch jene Reisenden befördern zu können, welche, die Continentalbahn ebenfalls transitierend, auf eine Nachbarbahn übergehen wollen.

Die tägliche Anzahl der Continentalbahn-Localzüge ist abhängig von der Verkehrsintensität der betreffenden Linie. Zum Beispiel: Für Budapest—Wien werden täglich zehn Localzüge wahrscheinlich genügen, für Prag—Dresden oder Berlin—Hannover sind vielleicht zwanzig noch zu wenig. Dabei werden die Localzüge in gewissen Linien aus mehr, in anderen Linien aus weniger Wagen bestehen, um die localen Aufgaben ökonomisch zu erfüllen.

Dass die Züge nicht gleichartig, gleich leistungsfähig sein können, ist wieder ein Motiv dafür, vom Tramwayartigen für die Continentalbahn abzusehen, denn nur dann, wenn das Princip streng eingehalten wird, je nach den Anforderungen der einzelnen Linien der Continentalbahn die Züge aus den jeweilig nothwendigen Wagen zu bilden und sie linienweise durch eigens für die betreffende Linie construierte Locomotiven zu ziehen, wird man die verschiedenartigen Aufgaben einheitlich, ökonomisch und zweckerfüllend lösen können.

Die Bedingung des Zugsverkehres ergibt sich aus noch einem gewichtigen Argumente. Es ist nämlich heute noch nicht möglich, darüber eine endgiltige Entscheidung zu treffen, welche Art des elektrischen Betriebes, Gleichstrom, Drehstrom etc., als absolut vortheilhaft erscheint, und dürfte eine Entscheidung hierüber überhaupt niemals endgiltig getroffen werden können, denn jede Art wird vervollkommnet werden. Und da es als sehr wahrscheinlich vorausgesehen werden kann, dass sich für die einzelnen Linien der Continentalbahn je nach ihren Leistungen und je nach ihren örtlichen Verhältnissen, wie nicht minder je nach den Anschauungen der massgebenden Factoren, verschiedenartige, den gegebenen Bedingungen angepasste Betriebssysteme als die local vortheilhaftesten erweisen werden, so muss der continentale Verkehr von Motorwagen als undurchführbar angesehen werden und kann allein nur der Zugsverkehr in Aussicht genommen werden, bei welchem in jeder Linie das den localen Verhältnissen bestens angepasste elektrische System und die hiezu gehörige elektrische Locomotive eingeführt werden kann, und wobei dennoch die Einrichtungen der Anhängewagen (Beleuchtung, Heizung, Signale etc.) derartig ausgeführt werden können, dass sie sich gleichmässig für Gleichstrom, Drehstrom etc. eignen.

Es muss demnach zum Principe erhoben werden, den elektromechanischen Theil des Fahrparkes vom nutzbaren Theil vollständig abzutrennen und sprechen für dieses Princip noch folgende Umstände:

Bei einem Motorwagen für grosse Fahrgeschwindigkeit nehmen die Motoren und dazu gehörigen Einrich-

tungen so viel Raum ein, dass für Aufnahme von Reisenden und Gepäck sehr wenig Platz erübrigt. Der Budapest-Wiener Motorwagen weist 60% Maschinenräume bei 40% Nutzräumen auf. An diesem ungünstigen Verhältnis kann man nicht viel verbessern, weil man auch mit anderen Constructionen den Nutzraum nicht länger und nur wenig breiter halten könnte und andererseits die Maschinenräume nur um ein Geringes gekürzt werden könnten. Das Verhältnis wäre vielleicht mit anderen Constructionen auf 50 zu 50% zu verbessern möglich, was aber noch immer sehr ungünstig erscheint. Anders bei Zügen. Anhängewagen lassen sich bezüglich Raumausnützung sehr rationell bauen und für die Locomotiven ergeben sich wesentliche Vortheile durch compendiöse Form, Uebersichtlichkeit und Zugänglichkeit der mechanischen Einrichtung. Das Verhältnis des Maschinenraumes zu den Nutzräumen kann bei Zügen auf 20% zu 80% verbessert werden. Damit hängt zusammen, dass bei denselben Widerständen der Zugsbetrieb leistungsfähiger ist, als der Motorwagenbetrieb.

Ferner spielen die Werthe eine Rolle: Der Budapest-Wiener Wagen mit 40 Sitzplätzen wurde auf 200.000 K calculiert, wovon auf die elektromechanische Einrichtung etwa die Hälfte entfiel. Die 40 Sitzplätze repräsentierten einen Werth von 100.000 K oder von 2500 K pro Sitz an Nutzraum, ebensoviel an Maschinenraum.

Demgegenüber kann der Werth eines Anhängewagens von gleicher Länge mit 80 Sitzplätzen — 1000 *kg* pro Sitzplatz angenommen — auf 130.000 K geschätzt werden, und es entfiele pro Sitz ein Werth von 1625 K.

Ein Zug, bestehend aus drei normalspurigen Anhängewagen zu 80 Sitzplätzen, würde 390.000 K an Werth der Nutzräume repräsentieren. Die zugehörige Locomotive — vorläufig mit 1200 *PS* vorausgesetzt — kann mit einem Werthe von ungefähr 160.000 K geschätzt werden. Ein Sitzplatz würde daher im Werthe von rund 2390 K stehen, wovon auf Nutzräume 1630, auf Maschinenräume 760 K entfielen.

Wenn wir gar voraussetzen, dass die Breitspurbahn als System gewählt werden wird, so ergibt sich ein noch günstigeres relatives Gewicht und dementsprechender geringerer Werth der Fahrbetriebsmittel pro Sitz.

Diese Zahlen sind nur approximativ, nichtsdestoweniger zeigen sie, dass zweifellos die Ausgaben für den Fahrpark wesentlich geringer sind, wenn man die elektromechanische Einrichtung des Zuges in einer Locomotive vereinigt.

Aus obigen Zahlen geht noch eine weitere Folgerung hervor. Bekanntlich erfordert der elektromechanische Theil eines Wagens bedeutend mehr Revision und Reparatur, als der nutzbare Theil. Es stellen sich beispielsweise im gewöhnlichen Tramwayverkehr mit Motor- und Anhängewagen die Erhaltungskosten der ersteren ungefähr dreimal höher als jene der letzteren. Gewiss ist, dass bei einem Betriebe mit 250 Stundenkilometer die Revision und Reparatur nicht verhältnismässig weniger, sondern wahrscheinlich viel mehr betragen wird. Wenn wir trotzdem annehmen, dass bei der Continentalbahn die Erhaltung der elektromechanischen Einrichtungen auch nur dreimal mehr kosten mögen, als jene der nutzbaren Theile, und wenn wir weiters annehmen, dass Revision, Reparatur, Ersatz etc. im allgemeinen 10% der Anschaffungskosten betragen wird, was eher zu niedrig als zu hoch gegriffen ist, so ergeben sich bei einem Vergleich der oben supponierten Motorwagen und Züge an Jahreskosten von

| | | |
|---|---|---|
| 6 Motorwagen = 240 Sitze . . | mit | 120.000 K |
| 1 Locomotive, 3 Anhängewagen = 240 Sitze . . . . . . | „ | 55.000 „ |
| hiebei entfallen beim Tramwayverkehr | | |
| auf mechanische Einrichtungen . . . | | 60.000 „ |
| nutzbare Räume . . . . . . . . | | 60.000 „ |
| beim Zugsverkehr auf | | |
| mechanische Einrichtungen . . . . | | 16.000 „ |
| nutzbare Räume . . . . . . . . . | | 39.000 „ |

in welchen Zahlen noch der Fehler steckt, dass die Erhaltung für beide Gattungen gleich hoch, mit 10% des Werthes angesetzt ist.

Und noch Eines. Bei so grossen Werthen ist es von einschneidender Bedeutung, dieselben so intensiv als möglich auszunützen. Die Ausnützbarkeit ist aber bei Motorwagen geringer als bei Zügen, denn der Motorwagen ist Maschine und Waggon in einem Object, die Reparatur des einen Theiles bedingt die Undienstbarkeit des anderen. Das ist bei Zügen günstiger. Wenn wir früher annehmen durften, die Erhaltungskosten der mechanischen Theile seien dreimal grösser als jene der nutzbaren Theile, so dürfen wir gewiss auch voraussetzen, dass die Erhaltung der mechanischen Theile dreimal mehr Zeit in Anspruch nimmt, als jene der nutzbaren Theile. Daraus folgt, dass beim Zugsverkehr jeder Sitzplatz eine dreimal geringere Zeit hindurch undienstbar ist, als beim Motorwagenverkehr.

Auch diese Motive werden gewichtiger, wenn man die Parallele zwischen Motorwagen und Zügen für die Breitspur zieht.

Hiemit wäre die wichtigste principielle, die Fürwahl des Eisenbahnsystems der Continentalbahn beeinflussende Frage beantwortet, aber nur bedingungsweise, denn es fragt sich noch, wie schwer dürfen die Züge sein, um von der Locomotive noch mit 250 Stundenkilometer gezogen werden zu können?

Dieser Frage möge eine selbständige Betrachtung gewidmet werden.

## Messungen an einer Wechselstrom-Maschine.

Von Dr. Ingenieur **E. E. Seefehlner.**

Im Bericht über die Vereinsversammlung vom 13. März lese ich die Mittheilung des Herrn Dr. Max Breslauer über „Untersuchungen an Drehstrom-Maschinen". Indem ich mich seinem Ausspruch anschliesse, dass „es in seltenen Fällen möglich ist, exacte Messungen an Drehstrom-Maschinen mit inductionsfreier Belastung auszuführen", und „dass darüber noch sehr wenig veröffentlicht worden ist, inwieweit bei verschiedenen Maschinengattungen Theorie und Praxis miteinander übereinstimmen, ob man sich also auf die Theorie verlassen kann", möchte ich mir nur die Bemerkung gestatten, dass gerade in der Vereinszeitschrift (Heft 38, 39, 43, 51, 1900) ein Aufsatz von mir erschienen ist, in dem dieselbe Frage eingehend behandelt wird. Ich habe dort die Versuchsresultate von drei in jeder Beziehung verschiedenen Maschinen mitgetheilt und darauf hingewiesen, dass Theorie und Praxis vollkommen zu den gleichen Resultaten führten.

Ich möchte mir gestatten, als weiteren Beitrag einige Versuchsresultate zu veröffentlichen, die insofern

von Interesse sein dürften, als sie an einer sehr alten Wechselstrom-Maschine ermittelt wurden. Es ist dies eine der ersten Wechselstrom-Maschinen von Ganz & Co., die classische Type von Zipernowsky; die Maschine

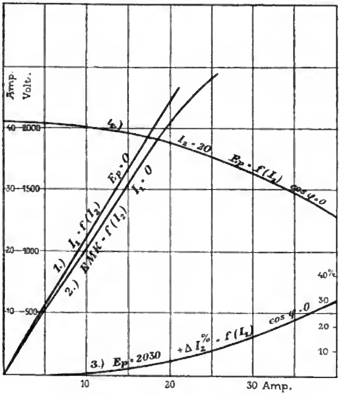



Fig. 1.

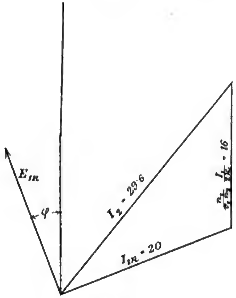



Fig. 2.

ist seit über zehn Jahren in der Beleuchtungsanlage des Ostbahnhofes der ungar. Staatsbahnen in Budapest in Betrieb.

Sie ist für 2000 V, 42 Perioden, für eine Leistung von 85 *KW* gebaut und besitzt einen Zackenanker mit 14 Polen. Die Kurzschlusscharakteristik und Magnetisierungscurve sind in Fig. 1, Curve Nr. 1 und 2, ersichtlich. Die Wickelungsdaten der Maschine waren leider nicht zu beschaffen; es lässt sich daher aus der Kurzschlusscurve nur der Werth $v_1 \frac{n_2}{n_1} = 1{\cdot}74$ berechnen.

Die Maschine speist ein Transformatorennetz mit constanter secundärer Belastung; bei normalem Betriebe ist die Belastung $J_1 = 39{\cdot}3\ A$ bei $104 \times 19{\cdot}5 = 2030\ V$ und $\cos\varphi = 0{\cdot}95$. Construiert man für diesen Fall das Ampèrewindungs- und Spannungsdiagramm, Fig. 2, so ergibt sich der Erregerstrom $J_2$ zu $29{\cdot}6\ A$, gegenüber dem gemessenen Werth von $30\ A$. (Der Ohm'sche Spannungsverlust im Anker ist vernachlässigt.)

Für inductionsfreie Belastung und dieselbe constante Klemmenspannung (2030 V) veranschaulicht Curve Nr. 3, Fig. 1, die Zunahme des Erregerstromes in Procenten; bei der normalen Stromstärke von $39{\cdot}3\ A$ und $\cos\varphi = 1$ beträgt diese Zunahme 28%; diese Curve wurde durch Belastungen mit einem Flüssigkeitswiderstand ermittelt. Bei constanter Erregung und inductionsfreier Belastung erreicht der Spannungsabfall für normale Last 730 V, das ist ca. 36%, Curve 4, Fig. 1. Die gemessenen und berechneten Werthe decken sich vollkommen.

---

## Die Schutzvorschriften gegen die Gefahren der Starkstromleitungen bei den elektrischen Bahnen mit Rücksicht auf die elektrische Bahn „Mödling—Hinterbrühl".

Von **Josef Heitzinger.**

In der Berathung, welche laut Mittheilung der „Zeitschrift für Elektrotechnik" Nr. 49 vom 2. December v. J. (Seite 593) am 13. November 1900 im Eisenbahnministerium unter Vorsitz des Eisenbahnministers Dr. Ritter v. Wittek stattgefunden hat, und an welcher sich auch Vertreter des Handelsministeriums, der Generalinspection, sowie des Wiener Magistrates betheiligten, wurden folgende Massnahmen in Erörterung gezogen:

1. „Die Telephon- und Telegraphenleitungen, welche dermalen die Starkstromleitung der elektrischen Strassenbahn an sehr zahlreichen Stellen übersetzen, sollen sobald als möglich derart umgelegt werden, dass sie die Strassenbahn grundsätzlich nur unterirdisch (in Kabeln) kreuzen. Oberirdische Kreuzungen sollen nur ausnahmsweise und unter Anwendung ganz besonderer Sicherheitsvorkehrungen belassen werden.

2. Bis zur Durchführung der erwähnten Umlegung der Schwachstromleitung, welche immerhin längere Zeit erfordern dürfte, ist, u. zw. sofort, in allen jenen Strecken der elektrischen Strassenbahn, in welchen sich ober der Starkstromleitung Schwachstromleitungen befinden, ungefähr 40 *cm* über der Starkstromleitung ein mit der Erde verbundener Draht zu spannen. Gerissene Schwachstromleitungen fallen dann auf diesen Draht, was selbst dann ungefährlich ist, wenn die gerissenen Leitungen zugleich auch die Starkstromleitung berühren, da in diesem Falle ein Kurzschluss entsteht, durch welchen die gerissenen Schwachstromdrähte sofort abschmelzen, worauf die abgetrennten Theile der Drähte stromlos zur Erde fallen.

3. Ueber das beim Eintritt von Drahtbrüchen längs der elektrischen Strassenbahn zu beobachtende Verhalten soll das Publicum durch zahlreiche Kundmachungen unterrichtet und die Jugend in den Schulen belehrt werden.

4. Es wird als wünschenswerth erachtet, dass die Sicherheitswachleute Isolierzangen stets bei sich tragen, mit welchen jeder gerissene Draht gefahrlos abgezwickt und dadurch jede weitere Gefahr beseitigt werden kann. Auch die Feuerwehr und die Rettungsgesellschaft sind mit Isolierzangen auszurüsten.

5. Jene Strassen, in welchen Starkstromleitungen gespannt sind, sollen zur Nachtzeit thunlichst gut beleuchtet sein, damit gerissene Drähte leichter wahrgenommen werden können.

6. Die vereinzelt vorkommenden, nur mit Hilfe einer Stange zu erreichenden Streckenausschalter sind durch Ausschalter zu ersetzen, welche mit den Händen leicht erreicht werden können.

7. Das Handelsministerium wird sofort alle die elektrischen Linien der Wiener Strassenbahn übersetzenden Schwachstromleitungen in Bezug auf ihre Festigkeit einer gründlichen Revision unterziehen und vorkommende Mängel beheben lassen."

Ueber die Zweckmässigkeit der angeführten Massnahmen wurde bei der Berathung volle Uebereinstimmung erzielt und

ihre Durchführung wird zweifellos die möglichste Sicherheit des Publicums gegenüber den mit dem elektrischen Betriebe der Wiener städtischen Strassenbahn verbundenen Gefahren verbürgen.

Analoge Verfügungen sind seitens des Eisenbahnministeriums auch rücksichtlich aller anderen elektrischen Strassenbahnen Oesterreichs in Aussicht genommen".

Wenn auch diese vom Eisenbahnministerium aufgestellten 7 Punkte in Bezug auf ihre Zweckmässigkeit sich in den betheiligten Fachkreisen nicht derselben übereinstimmenden Beurtheilung zu erfreuen haben, so steht doch das Eine fest, dass sie nicht für alle elektrischen Bahnen Oesterreichs anwendbar sind.

Gerade in der unmittelbarsten Nähe Wiens besteht eine elektrische Bahn schon seit dem Jahre 1883, für welche in Oesterreich keine Analogie besteht, und welche daher auch von diesen Verfügungen nicht getroffen werden kann. Es ist dies die elektrische Bahn „Mödling—Hinterbrühl".

Obwohl das System dieser elektrischen Anlage in Fachkreisen zur Genüge bekannt ist, so will ich doch den Unterschied desselben von dem der modernen elektrischen Strassenbahnen, welche der Erlass des Eisenbahnministeriums im Auge hat, kurz hervorheben.

Wenn wir von der Wiener Ringlinie mit dem Accumulatoren-, respective dem zukünftigen Canalsystem absehen und auch das geplante Contactknopfsystem des Herrn Dr. Hillischer ausser Betracht lassen, so sind meines Wissens sämmtliche elektrische Bahnen Oesterreichs, bis auf die Mödlinger Anlage, nach dem amerikanischen Trolleysystem gebaut, bei welchem gewöhnlich der positive Strom durch den oberirdischen Fahrdraht und der negative durch die Schienen „fliesst".

Fällt ein gerissener Telephondraht auf die Oberleitung und kommt ein Passant mit dem Drahtende in Berührung, so erhält er einen mehr oder minder starken Schlag, entsprechend der Gesammtspannung der Anlage.

Um dieser Eventualität vorzubeugen, soll nach den Verordnungen über den Fahrdraht ein entsprechend starker Schutzdraht gespannt werden, welcher durch einen gleichstarken Draht mit der Erde, resp. mit den Schienen verbunden (geerdet) werden soll.

Ein herabfallender Schwachstromdraht fällt demnach auf den Schutzdraht; berührt er dabei auch den Fahrdraht, so schmilzt er ab und fällt beiderseits stromlos zur Erde. Es sind aber dennoch Fälle möglich, und auch sicher zu erwarten, wo durch den Schutzdraht Unfälle nicht hintangehalten werden, und wo sogar der Schutzdraht nicht einmal so viel Schutz als die jetzigen Holzleisten bieten, welche sich bei dem heftigen Schneefalle am 8. März l. J. insofern gut bewährten, als bei 2031 gerissenen Telephondrähten nur drei Personen ganz unbedeutend verletzt wurden.

Es scheinen demnach die für die Anbringung eines geerdeten Schutzdrahtes aufgewendeten Kosten in keinem Verhältnisse zu dem Erfolge zu stehen, zumal hiedurch die Umlegung der betheiligten Schwachstromleitungen nicht erspart werden kann und in Punkt 7 der Ministerialverordnung eine durchgreifende Revision der Schwachstromleitungen vorgesehen ist.

Wesentlich anders liegen die Verhältnisse auf der elektrischen Bahn „Mödling—Hinterbrühl".

Hier sind Hin- und Rückleitung des Stromes oberirdisch geführt und befinden sich unmittelbar nebeneinander in einer Entfernung von höchstens 40 *cm*. Als Arbeitsleitung dienen zwei unten aufgeschlitzte Gasrohre, welche, sorgfältig von einander isoliert, an Glockenisolatoren hängen. Zur Vergrösserung des Querschnittes sind ausserdem über die beiden Rohre zwei Stromseile gespannt, welche aus einem mit acht verzinnten Stahldrähten umwickelten 6 *mm* starken Kupferdrahte bestehen. Diese zwei Stromseile sind von einander wieder durch Isolatoren sorgfältig isoliert, aber mit dem darunterhängenden Rohr metallisch verbunden, so zwar, dass sie nicht allein als Speiseleitung dienen, sondern auch zur sicheren Aufhängung der Rohre in den Feldern beitragen. Die Verbindung der zwei Rohre sowie der zwei Stromseile mit dem Maschinenhause ist durch vier 7 *mm* starke Kupferdrähte hergestellt, welche ebenfalls als Luftleitung an Holzmasten geführt sind, und da auch die Maschinengestelle in der Centrale sowie auch der elektrische Theil im Wagen von der Erde sorgfältig isolirt sind, so bleiben selbstverständlich die Fahrschienen stromlos.

Die Stromabnahme erfolgt durch zwei Metallschiffchen, welche vom Wagendache mittelst zweier Hanfseile im Rohre schleifend mitgezogen werden und den Strom von dem positiven Rohre mittelst flexibler Kabel zum Wagen herab und dann wieder hinauf zum negativen Rohre leiten. Fällt nun ein Telephondraht auf die Leitung, so schmilzt er sofort ab, wie er beide Pole berührt, und es fallen die Theile beiderseits stromlos zur Erde; berührt er aber nur einen Pol, gleichgiltig welchen, so ist der Draht vollkommen stromlos, unter der Voraussetzung, dass die Leitung gut isoliert ist, was im wohlverstandenen Interesse der Betriebsleitung selbst liegt. Auch die Telephonstationen haben von der Mödlinger Leitung nicht das Geringste zu befürchten, wovon ich mich im Laufe der Jahre wiederholt zu überzeugen Gelegenheit hatte. Ein eclatanter diesbezüglicher Fall sei hier mitgetheilt.

Im Juni 1896 musste eine in der Nähe des Mödlinger Sommertheaters stehende Säule der Bezirksfeuerwehrleitung ausgewechselt werden. Der mit dieser Arbeit betraute Monteur löste den Telephondraht vom Isolator und wollte ihn auf die in unmittelbarer Nähe vorüberführende Starkstromleitung, also auf die beiden Stromseile der elektrischen Bahn auffliegen lassen, bis die neue Säule aufgestellt sein würde, um ihn dann wieder anzubinden. Im selben Moment war aber der Telephondraht schon unter Zischen abgeschmolzen und fiel beiderseits zur Erde.

Der Monteur war darüber so erschrocken, dass er nichts mehr anzurühren sich getraute und mich von dem Vorfalle verständigen liess. Meine erste Sorge war das Telephon im Mödlinger Sommertheater, welches ich aber vollkommen intact fand, und als ich die anderen Telephonstationen aufrief, zeigte es sich, dass auch diese keinen Schaden genommen hatten und von dem Vorfalle gar keine Kenntnis hatten. Die gleichen Erfahrungen machen die Arbeiter der k. k. Post- und Telegraphen-Direction, wenn sie eine neue Linie über die Mödlinger Starkstromleitung ziehen. Ist ein anzubindender Draht mit der Starkstromleitung thatsächlich in Berührung gekommen, wie dies bei diesen Arbeiten manchmal infolge Unachtsamkeit auftritt, so schmilzt er ab, der Arbeiter, welcher die Drahtrolle gewöhnlich um den Hals hängen hat und mit beiden Händen den Draht abwickelt, verspürt beim Abschmelzen nicht den geringsten elektrischen Schlag, wie ich öfters zu constatieren Gelegenheit hatte.

Nach den geschilderten praktischen Erfahrungen wäre es daher bei der Mödlinger Bahn ganz überflüssig, über der Starkstromleitung noch einen „geerdeten" Schutzdraht zu ziehen, weil die Erde resp. die Schienen stromlos sind und der eine Fahrdraht die Rolle des Schutzdrahtes für den zweiten Fahrdraht übernimmt. Es sind daher auch weitergehende Massnahmen, wie z. B. die Ausrüstung mit isolierten Kabelscheeren sowie Gummihandschuhen zur Beseitigung etwa herabhängender Telephondrähte überflüssig.

## Ueber die Kosten des elektrischen Vollbahnbetriebes.

Ueber dieses Thema hat im November v. J. W. Langdon einen Vortrag in der „Institution of Elect. Eng." gehalten und an der Hand eines reichen Zahlenmateriales die Kosten berechnet, welche der elektrische Betrieb einer gegenwärtig mit Dampf betriebenen Linie mit sich bringen würde.

Den Ausgangspunkt für diesen Vergleich bildet die folgende Tabelle I, welche über die Länge der Bahnlinie, die Zahl der Züge, die Kosten der Betriebskraft u. s. w. aller Bahnen Grossbritanniens nach dem Stand vom 31. December 1899 Aufschluss geben soll.

Die Angaben über den Zugsverkehr, so interessant sie auch in wirthschaftlicher Hinsicht sein mögen, sind jedoch nur Mittelwerthe und könnten nur als Grundlage zu einem Kostenvergleiche dienen, wenn die Umwandlung des ganzen Bahnnetzes in Betracht gezogen wird. So sind z. B. der verschieden starke Verkehr auf einzelnen Bahnlinien des Netzes, die Zugmeilen pro Geleise und andere für den Vergleich wichtige Daten aus den Angaben der Tabelle nicht zu entnehmen. Langdon hat daher seinen Berechnungen die Betriebsergebnisse einer bestimmten Linie, die 80 *km* lange, der Midland Company gehörige Strecke London—Bedford zu Grunde gelegt.

In der Tabelle II sind an der Hand des Coursbuches vom 24. Juli 1900 die Zahl und Art der durch die beiden Stationen Luton und Harpenden nach beiden Richtungen während 24 Stunden verkehrenden Züge, ihre Geschwindigkeit, Last, Zugkraft, die Pferdestärken der Locomotive etc. angegeben. Die Zugkraft in Pfunden pro Tonne ist nach der Formel gerechnet: $\text{Zugkraft} = 3 + \frac{V^2}{250}$, wobei $V$ die Geschwindigkeit in Meilen pro Stunde ist; sind die gesammte Zugkraft pro Zug, und die Pferdestärke der Locomotive berechnet. Der Local- und Vorstadtverkehr von London ist nicht berücksichtigt worden.

In Fig. 1 ist ein Schema angegeben, nach welchem die Umwandlung dieser Strecke für den elektrischen Verkehr geschehen konnte. So ziemlich in der Mitte der Strecke ist die Centrale gedacht, in welcher vier dreiphasige Generatoren zu je 2500 *KW* und 10.000 *V* aufgestellt werden sollen.

TABELLE I.

| | Bahnlänge in Meilen | | | Kosten der Betriebskraft (einschliesslich der stationären Maschinen) in Pfd. St. | Zahl der Locomotiven | Zugmeilen zurückgelegt von | | | Betriebskosten pro Zugmeile in Pence | Zugmeilen pro Stunde | Züge pro Meile pro Stunde |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mehrgeleisig | Eingeleisig | Gesammtlänge | | | Personenzügen | Güterzügen | allen Zügen zusammen | | | |
| England und Wales . . | 9.933 | 5.111 | 15.044 | 14,101.842 | 17.411 | 178,684.803 | 151,377.966 | 330,062.769 | 10·253 | 37.678 | 2·505 |
| Schottland . . . . . . . . | 1.423 | 2.057 | 3.480 | 1,811.552 | 2.241 | 27,588.638 | 21,473.089 | 49,061.722 | 8·862 | 5.601 | 1·609 |
| Irland. . . . . . . . . . . | 621 | 2.555 | 3.176 | 577,983 | 809 | 10,367.617 | 6,749.157 | 17,116.774 | 8·104 | 1.954 | 0·615 |
| Summa . . | 11.977 | 9.723 | 21.700 | 16,401.377 | 20.461 | 216,641.053 | 179,600.212 | 396,241.265 | 9·988 Mittelw. | 45.233 | 2·084 Mittelw. |

TABELLE II.

| Züge | Zahl der Züge in 24 Stunden durch | | Züge pro Stunde (annähernd) | Geschwindigkeit in Meilen pro Stunde | Zugmeilen pro Stunde | Zuglast (incl. Maschine) | Gesammte Zugkraft pro Zug (Zugkraft pro Tonne × Zuglast in Tonnen) | Kraftbedarf pro Zug in | | Gesammt-Kraftbedarf in | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Luton | Harpenden | | | | | | *PS* | *KW*-Std. | *PS* pro Stunde | *KW* pro Stunde |
| 1. Express-Züge . . . . . . . . . . | 62 | 67 | 3 | 50 | 150 | 275 | 3.575 | 477 | 356 | 1.431 | 1.068 |
| 2. Gewöhnliche Personenzüge. . | 36 | 41 | 2 | 32 | 64 | 300 | 2.130 | 182 | 136 | 364 | 272 |
| 3. Express-Güterzüge . . . . . . . | 74 | 78 | 4 | 35 | 140 | 400 | 3.160 | 295, | 220 | 1.180 | 880 |
| 4. Gewöhnliche Güterzüge. . . . | 115 | 111 | 5 | 25 | 125 | 500 | 2.750 | 183 | 137 | 915 | 685 |
| Summe . . . | 287 | 297 | 14 | | 479 | | | | | 3.890 | 2.905 |
| Mittelwerth pro Stunde . . . . . | 11·9 | 12·4 | | | | | | | | | |

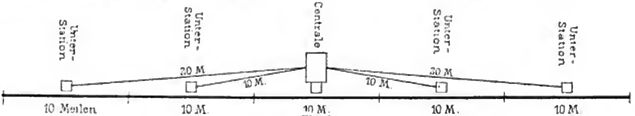



Fig. 1.

Mit dieser Spannung wird der Strom auf fünf Unterstationen vertheilt, die längs der Linie in zehn Meilen Entfernung zu errichten sind, und in welchen die Umwandlung des Drehstromes auf 600 *V* Gleichstrom zu geschehen hat; dieser wird der dritten Schiene zugeführt.

Die Energieverluste und Wirkungsgrade vertheilen sich in folgender Weise:

| | Verlust in % | Wirkungsgrad |
|---|---|---|
| Motoren . . . . . . . . . . . . . . | 15 | 0·85 |
| Ohm'scher Verlust in der Stromzuführung . . . . . . . . . . | 10 | 0·90 |
| Stromverluste (Isolutionsverlust) . . | $2^1/_2$ | 0·975 |
| Rotierende Umformer . . . . . . . | 10 | 0·90 |
| Transformatoren . . . . . . . . . | 7 | 0·93 |
| Verlust in der Hochspannungsleitung | 10 | 0·90 |

Die 14 Züge, welche pro Stunde verkehren, erfordern 2905 *KW*, d. g. 207·5 *KW* pro Zug und Stunde; daher müssen jedem Zug $\frac{207 \cdot 5}{0 \cdot 85} = 244$ *KW* zugeführt werden.

Da bei 10% Ohm'schem Verlust in der dritten Schiene am Ende einer jeden Strecke eine Spannung von 540 *V* herrscht, so nimmt jeder Zug 452 *A* auf. In jeder Theilstrecke verkehren $\frac{14}{5} \sim 3$ Züge stündlich, demnach muss, unter Berücksichtigung von $2^1/_2$% Stromverlust, jede Unterstation rund 1.390 *A* bei 600 *V* liefern. Bei Annahme von 90% Wirkungsgrad für die Hochspannungsleitung und die Umformer, und 93% für die Transformatoren, müssen 1.107 *KW* pro Stunde an jede Section abgegeben werden. Vier Sectionen zu drei Zügen benöthigen daher 4428 *KW*, die mittlere Section mit zwei Zügen werde von der Centrale aus direct mit 600 *V* Gleichstrom versorgt und benöthigt demnach $\frac{1390 \times 600}{1000} \cdot \frac{2}{3} = 556$ *KW*. Demnach sind für die ganze Strecke $4428 + 556 \sim 5000$ *KW* pro Stunde erforderlich, um 14 Züge jede Stunde 479 Zugmeilen zurücklegen zu lassen, woraus sich ein Gesammtwirkungsgrad von $\frac{2905}{4984} = 58 \cdot 3$% ergibt.

Der jährliche Bedarf ist mithin 43·8 Mill. *KW*-Std.

Die Anlagekosten stellen sich schätzungsweise etwa wie folgt:

| | Pfd. St. | Pfd. St. |
|---|---|---|
| Generatorstation: Baulichkeiten . . . | 50.000 | |
| Maschin. Ausrüstung. | 200.000 | 250.000 |
| Unterstationen: 5 Gebäude . . . . . . | 10.000 | |
| Für dieselben die maschin. Ausrüstung | 70.000 | 80.000 |
| Speisekabel sammt Verlegung . . . . . . . . | 70.000 | |
| 4 Geleise zu 50 Meilen = 200 Meilen Contactschiene. . . . . . . . . . . . . . . | 70.000 | 140.000 |
| Summa. . Pfd. St. | | 470.000 |

Die Kosten für den elektrischen Betrieb lassen sich, mit Benützung der für diese Bahn bereits bekannten Betriebskosten, etwa in folgender Weise zusammenstellen:

| | pro Jahr Pfd. St. | pro *KW*-Std. Pence | pr. Zugmeile Pence |
|---|---|---|---|
| 1. $3^1/_2$% Verzinsung von 470.000 Pfd. St. | 16.430 | 0·0901 | 0·941 |
| 2. Centralstation: | | | |
| Gehalte und Löhne für Ingenieure, Maschinen- und Schaltbrettwärter, Streckenarbeiter. . | 4.479 | 0·0245 | — |
| Kohlen: 58.600 *t* zu 7 sh. $11^1/_2$ d. pro *t* (3 Pfund pro 1 *KW*-Std.) . | 23.345 | 0·1279 | — |
| Wasser: 25 Pfund pro 1 *KW*-Std. und 2 d. pro 1000 Gallons. . . | 913 | 0·0050 | — |
| | 28.737 | 0·1574 | 1·643 |
| 3. Unterstationen: | | | |
| Löhne (wie oben). . . . . . | 5.472 | 0·0299 | 0·312 |
| 4. Streckendienst: | | | |
| Löhne. . . . . . . . 520 Pfd. St. | | | |
| Material . . . . . . . 230 „ „ | 750 | 0·0041 | 0·043 |
| 5. Putz- und Schmiermaterial. . . . | 2.000 | 0·0109 | 0·114 |
| 6. Löhne für die Wagenführer . . . | — | 0·2538 | 2·65 |
| 7. Reparaturen und Erneuerungen an Maschinen und Motoren . . . | — | 0·1916 | 2·000 |
| 8. Erneuerungen an Kabeln und Contactschienen . . . . . . . | — | 0·0249 | 0·259 |
| Betriebskosten (Summe von 2—8): | | 0·6726 | 7·021 |

Beim Dampfbetrieb stellen sich die Betriebskosten wie folgt:

| | Pence pro Zugmeile |
|---|---|
| 1. Reine Betriebskosten (Kohle, Oel, Wasser, Löhne für die Locomotivführer, Heizer, Putzer) | 6·029 |
| 2. Reparaturen und Erneuerungen | 2·641 |
| 3. Gehalte | 0·179 |
| 4. Drehscheiben und Gebäude | 0·021 |
| 5. Gas | 0·073 |
| Summe der Betriebskosten: | 8·943 |

Kohlenverbrauch: 727.889 *t* zu 7 sh. $11\frac{1}{2}$ d.

In dieser Tabelle sind die Kosten für Reparaturen und Neuanschaffungen etwas niedriger als beim Dampfbetrieb angenommen worden, mit 2 d. pro Zugmeile gegen 2·641 d.

Dies mag darin begründet sein, dass die elektrischen Locomotiven nur wenig der Abnützung ausgesetzte, rotierende Theile besitzen, und andere Reparaturen nur auf die Centrale und die Unterstationen beschränkt bleiben. Die Erneuerungskosten für Kabel und Contactschienen wurden mit $2\frac{1}{2}$% bezw. 4% der Anschaffungssumme, d. i. mit 0·0249 d. pro *KW*-Std. eingesetzt.

Nimmt man pro 1 *KW*-Std. 3 Pfd Kohle an, so ergeben sich pro Zugmeile $\frac{5000 \, . \, 3}{479} = 31·315$ Pfd. Kohle, deren Preis, die ganze Tonne zu 7 sh. $11\frac{1}{2}$ d. gerechnet, sich auf 180.712 Pfd. St. stellt.

Die Dampflocomotive verbraucht dagegen 50·191 Pfd. im Mittel pro Zugmeile; es beträgt demnach die Ersparnis an Kohle beim elektrischen Betrieb jährlich 108.927 Pfd. St., wobei jedoch bemerkt werden muss, dass der Berechnung des Kohlenverbrauches im elektrischen Betrieb nur die während der Fahrt zurückgelegten Zugmeilen in Betracht gezogen wurden; die Dampflocomotive braucht aber auch Kohlen, wenn sie in einer Station einige Zeit während der Verladung von Waarengütern steht oder Waggons verschieben muss. Ausserdem können für stationäre Maschinen auch billigere und schlechtere Kohlen verwendet werden als bei Locomotiven. Ebenso stellt sich die Wasserversorgung durch ein einziges grosses Wasserreservoir in der Centrale billiger als durch mehrere längs der Strecke vertheilte Wasserstationen.

Es ergeben sich demnach, wie die Tabelle zeigt, beim elektrischen Betrieb um 1·922 d. pro Zugmeile geringere Betriebskosten als beim Dampfbetrieb; im Mittel gibt dies eine Ersparnis von 260.155 Pfd. St. pro Jahr.

Die Bahnanlage selbst vereinfacht sich beim elektrischen Betrieb durch den Fortfall von Drehscheiben, Heizhäusern und der Kohlenverladeplätze. Die Frage der Zugsbeleuchtung und der Signalisierung bietet dann keine Schwierigkeit mehr, und endlich kann im elektrischen Betrieb, wo die Antriebskraft doch einmal schon vorhanden ist, der Zugsverkehr viel dichter gehalten werden als mit Dampflocomotiven, die so viel Waggons als möglich ist, ziehen müssen.

Zum Schlusse weist Langdon auf die nationalökonomischen Vortheile des elektrischen Betriebes hin, die sich aus der bedeutenden Kohlenersparnis ergeben, und endlich auf die hygienischen Vorzüge desselben, welche durch den Fortfall von Dampf und Rauch nicht genug zu schätzen sind. *G.*

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Gross-Transformatoren.** Die Chambly Manufacturing Company hat der amerikanischen Westinghouse-Gesellschaft einen Auftrag auf Transformatoren von so ungewöhnlicher Einzel- und Gesammtleistung ertheilt, dass derselbe das Interesse weiterer Kreise wachrufen dürfte. Der Auftrag umfasst die Lieferung von 20 Stück Transformatoren der Westinghouse Type mit künstlicher Luftkühlung à 2750 *KW*. Jeder Umformer hat ca. 10 *t* Gewicht und 3 *m* Höhe. Zehn derselben dienen für die Umsetzung von 2200 *V* auf 25000 *V* bei einer Polwechselzahl von 8000 pro Minute oder 133 pro Secunde.

Eine eigenartige Schaltung gestattet, dass Zweiphasenstrom zugeführt und Drehstrom entnommen wird. Die übrigen sind dazu bestimmt, die Spannung herunter zu transformieren und zwar derart, dass Drehstrom von 22000 *V* zugeführt und Zweiphasenstrom von 2400 oder 4800 *V*, je nach Bedarf, geliefert wird.

Die zur Circulation der Kühlluft dienenden Ventilatoren, sowohl für die Hoch- als auch Niederspannungstransformatoren, werden durch einen Westinghouse-Inductions-Motor „Type C" betrieben.

Auch hier kommen die der Westinghouse-Gesellschaft eigenthümlichen Constructionen von Transformatoren zur Geltung: Es ist sowohl die primäre als auch die secundäre Wickelung in verschiedene flache Spulen getheilt, die mit vielen Lagen aber wenig Windungen pro Lage gewickelt sind, und jede Spule ist besonders isoliert.

Dadurch, dass die einzelnen Spulen leicht in Serie oder parallel zu schalten sind, ist eine grosse Spannungsvariation gestattet. Für den Fall, dass eine Spule beschädigt wird, lässt sie sich leicht am Ort auswechseln, ohne dass der Transformator in die Fabrik geschickt zu werden braucht. Die Eisen- und Kupfer-Abmessungen wurden derart berechnet, dass ein Wirkungsgrad von 98% gewährleistet wurde.

Die Westinghouse-Gesellschaft verwendet für den Bau dieser Transformatoren ein Eisen, das sich infolge einer besonderen Zurichtung in Bezug auf Hysteresisverlust auch nach Jahren noch nicht ändern soll. Die Art und Weise der Schaltung, dem Transformator Zwei- und Dreiphasenstrom entnehmen zu können, ist dem Herrn C. F. Scott, Chef-Elektriker der Westinghouse-Gesellschaft, patentiert.

**Elektrische Schleppschiffahrt.** Mehr und mehr findet die Elektricität in allen Zweigen des industriellen und gewerblichen Lebens Eingang. In letzter Zeit ist man besonders bestrebt gewesen, sie für den Antrieb von Selbstfahrern zu verwenden und hat hierin recht erfreuliche Fortschritte gemacht. Von Interesse ist hiebei die Schilderung von einem elektrischen Schiffszuge in der Gegend von Douai, welche ein Theilnehmer an dem VIII. internationalen Schiffahrtscongresse in Paris gibt.

Die Stadt Douai hat ihre Hafenanlage an der Scarpe, einem Nebenflusse der Schelde, neu gestaltet, während die Schiffahrt einen neugebauten Umgehungscanal benützt, der eine durch ihre mechanischen Vorrichtungen zum Oeffnen und Schliessen der Thore bemerkenswerthe Kammerschleuse mit 4 *m* Treppelhöhe besitzt.

Zur Zeit ist der elektrische Schiffszug auf der Theilstrecke Bethune—Courchelettes unterhalb Douai im Zuge der Schiffahrtsstrasse von Dünkirchen über Douai, Cambrai und St. Quentin an die Mündung der Oise gegen Paris auf 60 *km* Länge eingerichtet; er soll binnen Kurzem auf die ganze Linie von 144 *km* Länge ausgedehnt werden. Das gewählte System ist das einer elektrischen Locomotive, welche sich auf dem Ziehwege ohne Verwendung von Geleisen fortbewegt.

Die Stromzu- und Rückleitung erfolgt durch je eine oberirdische Drahtleitung, weshalb auch die Locomotiven doppelte Trolleys besitzen; mit einem 12 *PS* Motor ausgerüstet, können sie zwei mit je 300 *t* beladene Schiffe mit einer Geschwindigkeit von 2·2 *km* in der Stunde fortbewegen.

Die Stromzuleitungen befinden sich auf beiden Seiten des Canales, doch können im Nothfalle sich begegnende Schiffe durch einfaches Vertauschen der Trolleys ihre Fahrt ohne Aufenthalt fortsetzen, während die beiden Elektromotoren zurückfahren. Der Oberingenieur Küttgen in Berlin hat nach der „Süddeutschen Bau-Zeitung" eine gleiche Versuchsstrecke am Finowcanal eingerichtet. Bei derselben läuft die Locomotive einseitig auf einer Schiene, welche zugleich zur Stromrückleitung dient. Dieser Einrichtung wird der Vortheil nachgerühmt, dass die Aufmerksamkeit des Maschinenführers, der sich nicht ununterbrochen mit der Lenkung eines Motors beschäftigen muss, sich noch auf das Schiff und das Wasser erstrecken kann. Ausserdem kann am Finowcanal bei der gleichen Pferdestärke der Maschine ein mit 500 *t* beladenes Schiff mit der Geschwindigkeit von 5 *km* in der Stunde befördert werden. (Vergl. S. 25, 50 und 617 der „Z. f. E." 1900.)

## Ausgeführte und projectirte Anlagen.

### Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Arnau.** (Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Kleinbahn von Arnau nach Königinhof.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Bezirksausschusse in Arnau die auf die Dauer eines Jahres ertheilte Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine elektrisch zu betreibende normalspurige Kleinbahn von der Station Arnau der k. k. priv. Oesterr. Nordwestbahn über Ober-Döberney, Nemaus und Werdek zur Station Königinhof der k. k. priv. Süddorddeutschen Verbindungsbahn auf die Variante über Oels-Döberney, Anseith und Nieder-Praussnitz mit dem Beifügen ausgedehnt, dass die ertheilte Bewilligung rücksichtlich der ganzen Linie nunmehr auch für eine mit Dampfkraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung zu gelten hat.

**Wien.** (Wiener elektrische Strassenbahnen.) Das vom Magistrate der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien vorgelegte Detailproject für eine durch die Viriotgasse im IX. Bezirk führende Verbindungscurve zwischen den Linien 19 und 28 der Wiener elektrischen Strassenbahnen wurde vom fachlichen Standpunkte entsprechend befunden und an die k. k. Statthalterei in Wien mit dem Auftrage übermittelt, die Tracenrevision und Stationscommission und bei anstandslosem Ergebnisse dieser Verhandlung unmittelbar anschliessend an dieselbe die politische Begehung des Projectes vorzunehmen. Gleichzeitig wurde die k. k. Statthalterei ermächtigt, bei anstandslosem Commissionsergebnisse den Bauconsens im Namen des k. k. Eisenbahnministeriums ex commissione zu ertheilen.

*b) Ungarn.*

**Budapest.** (Erweiterung des Umsteigverkehres zwischen der Budapester Strassenbahn (elektrischer Betrieb) und der Budapester elektrischen Stadtbahn.) Die Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft und die Budapester elektrische Stadtbahn-Gesellschaft haben hinsichtlich des auf ihren Linien in den Relationen von und nach den Ofner Haltestellen einzuführenden gegenseitigen Umsteigverkehres ein Nachtragsübereinkommen abgeschlossen, demnach von den Haltestellen der Budapester elektrischen Stadtbahn nach den Haltestellen Kelenföld, Südbahnhof, Zahnradbahn, Hüvösvölgy, Zügliget, Ofner Kettenbrückenkopf, Ó-Buda u. s. w. der Budapester Strassenbahn und retour, zusammen in 76 Relationen der gegenseitige Umsteigverkehr geregelt und die Fahrpreise, welche zwischen den Contrahenten nach bestimmten Schlüsseln vertheilt werden, zwischen 30 und 50 h variierend festgestellt sind. Das Nachtragsübereinkommen soll mit 15. Mai l. J. in Kraft treten. *M.*

(Projectierte neue Linien der Budapester elektrischen Stadtbahn.) Laut dem Directionsberichte pro 1900, welcher der am 13. April l. J. abgehaltenen Generalversammlung der Budapester elektrischen Stadtbahn-Actiengesellschaft vorgelegt wurde, hat die Gesellschaft folgende Erweiterungen ihres Netzes ins Auge gefasst, u. zw. die Verlängerung der Mestergassenlinie bis zum neuen Borstenviehschlachthause; die Legung des noch fehlenden zweiten Geleises in der Barossgasse, sowie die Verlängerung der Linie Barossgasse-Egyetemplatz bis zur neuen Donaubrücke am Eskühplatz; endlich die Verbindung ihrer wegen dem Bau der erwähnten Brücke noch nicht vorhandenen Donauuferlinie zwischen dem Eskühplatz und Petöfiplatz. *M.*

**Nagyvárad.** (Zur Frage der Umstaltung der Nagyvárader Locomotiv-Strassenbahn auf elektrischen Betrieb.) Wie wir hören, ist nunmehr gegründete Aussicht, dass die Umgestaltung der Nagyvárader (Grosswardeiner) Locomotiv-Strassenbahn auf elektrischen Betrieb noch im Laufe des Jahres, längstens im Herbste, begonnen, bezw. durchgeführt werden wird. *M.*

Belgien.

**Brüssel.** (Projectierte Eisenbahn mit elektrischem Betriebe zwischen Brüssel und Antwerpen.) Wie wir bereits im Mai 1900, H. 20, S. 248 berichtet haben, hat ein Consortium von belgischen Banken und Capitalisten den Bau einer, Brüssel mit dem Hafen von Antwerpen verbindenden Eisenbahn mit elektrischem Betriebe in Aussicht genommen. Diesem Projecte, durch dessen Ausführung allerdings der Hauptlinie Brüssel—Antwerpen der kgl. Belgischen Staatsbahnen eine Concurrenz erwachsen wird, wurde bereits damals seitens der Regierung schon deshalb wohlwollend begegnet, als mit Rücksicht auf den bedeutenden Güterverkehr im Bereiche ihrer Hauptlinie Brüssel—Anvers, sowie bei der sich stetig mehrenden Anzahl der bis Antwerpen führenden Schnellzüge, eine Entlastung durch Ablenkung des äusserst lebhaften täglichen Personenverkehres zwischen beiden Emporien wünschenswerth erschien, und wurde damals auch die von den Projectanten beantragte Trace dieser neuen Linie im Principe gutgeheissen. In neuester Zeit hat nun, wie berichtet wird, sich die Constellation insoferne geändert, als die Regierung, vorbehaltlich der parlamentarischen Sanctionierung, sich veranlasst findet, die Ausführung des Projectes als staatliche Unternehmung anzustreben, u. zw. auf Basis eines bereits durch ihre technischen Organe ausgearbeiteten neuen Elaborates. Dem neuen Projecte zufolge wird unter anderen die ursprünglich in Aussicht genommene, sehr kostspielige Unterfahrung des Canals Maritime entfallen, desgleichen die Herstellung von Kunstbauten über die Senne, Dyle und Nèthe verwohlfeilt werden, dies jedoch unbeschadet der Vermeidung principiell ausgeschlossener Niveauübersetzungen von Eisenbahn-, Tramway- und Strassenzügen. Des Ferneren sollen die Curven derart erweitert werden, um die Zulässigkeit einer Fahrgeschwindigkeit bis zu 140 *km* per Stunde zu ermöglichen. Nach Ausbau der im Sinne des modificierten Projectes herzustellenden Linie wird diese im Bereiche Brüssels von der Station Gare du Nord (Nordbahnhof) aus, sowohl bis zum Südbahnhofe als bis zum grossen Centralbahnhofe verlängert werden, wodurch eine directe Verbindung aller in Brüssel einmündenden Bahnen mit dem Centralbahnhofe von Antwerpen hergestellt werden wird. Der Gesetzentwurf wird demnächst der Legislative, u. zw. bei Anlass der Berathung des Budgets des Extraordinariums, möglicherweise auch schon früher unterbreitet werden.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote. *)

Classe Wien, am 1. April 1901.

21 d. Lamme Benjamin Garver, Elektrotechniker in Pittsburgh (V. St. v. A.). — Schaltungseinrichtung für Zweiphaseninductionsmotoren: Der Stromerzeuger ist ein Zweiphasen-Generator mit geschlossener Wickelung, von welcher vier Fernleitungen ausgehen; der Zweiphasen-Inductionsmotor ist an jene Fernleitungen angeschlossen, die von benachbarten Punkten der Generatorwickelung ausgehen, zwischen welchen demnach eine geringere Spannung herrscht, als zwischen den an gegenüberliegenden Punkten der Wickelung angelegten Leitungen. Die Armaturspulen des Generators können auch in Sternschaltung mit Knotenpunkt angeordnet sein; es gehen dann Leitungen von den vier Enden der Wickelung und eine Mittelleitung vom Knotenpunkt derselben aus. In diesem Falle sind die Motoren zwischen der Mittelleitung und einer der äusseren Leitungen angeschlossen. Bei einer anderen Schaltungsanordnung liegt der Knotenpunkt nicht in der Mitte der Wickelung, so dass der Motor je nach seiner Belastung an die kleinere oder grössere der Theilspannungen der Wickelungen angelegt werden kann. — Angemeldet am 13. Jänner 1900.

32 a. Gesellschaft zur Verwertung der Patente für Glaserzeugung auf elektrischem Wege, Becker & Co., m. b. H. in Köln a. Rh. — Verfahren und Ofen zum Schmelzen und Läutern von Glas auf elektrischem Wege: Die durch die Wirkung des elektrischen Flammenbogens vorher eingeschmolzene Rohmasse wird mittelst Heizwirkung durch Widerstandserhitzung geläutert. Der Ofen ist gekennzeichnet durch einen durch perforierte Scheidewände in miteinander communicierende Abtheilungen zerlegten Läuterungsraum, in dessen äusseren Kammern die Elektroden für die Zuführung des elektrischen Stromes untergebracht werden. Um die Rohmasse ohne Stäuben und Verunreinigung der bereits gebildeten Schmelze dem Ofen zuführen zu können, ist ein Materialfülltrichter mit schräg aufsteigendem, von einer Transportschnecke durchsetzten Rohre angeordnet. — Angemeldet am 13. Juli 1900.

36 c. Deutsche Thermophor-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. — Wärmeträger mit elektrischer Heizung: In eine, latente Schmelzwärme aufnehmende Substanz ist ein von einem elektrischen Strom durchflossener Draht eingebettet, durch dessen Wärmewirkung die Substanz geschmolzen wird, die beim Erkalten Wärme an die Umgebung abgibt. — Angemeldet am 14. Februar 1899.

38 d. Nodon Albert Louis Camille und Bretonneau Louis Albert, beide in Paris. — Verfahren zum Imprägnieren von Faserstoffen unter Anwendung des elektrischen Stromes: Als Elektrolyt dient eine auf 35° C. erhitzte Lösung, welche aus 10% Natriumborat, 5% harzsaurem Natron und 85% Wasser besteht. — Angemeldet am 16. März 1899.

48 a. Liebermann Fritz Dr. in Berlin als Rechtsnachfolger des Quintin Marino in Brüssel. — Verfahren zur Her-

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe

stellung von elektrolytischen Bädern: Die zur Metallfällung bestimmten Salze werden in reinem Glycerin aufgelöst für den Fall, dass die Salze direct in Glycerin löslich sind; sind die Salze jedoch in Glycerin schwer oder gar nicht löslich, so werden sie zuerst in anderen Lösungsmitteln: wie Alkohol, Aetzkali, organischen oder anorganischen Säuren aufgelöst und dann erst mit Glycerin vermengt. — Umwandlung des Priv. 48/5790 mit der Priorität vom 23. September 1898.

48 a. Quintaine Ernest in Argenteuil (Frankreich). — Verfahren zum Ausfällen von chemisch reinem Zinn auf elektrolytischem Wege: Gekennzeichnet durch die Verwendung eines Bades, welches aus einer wässerigen Lösung von saurem Zinnsulfat besteht und durch Zusatz eines Ammoniaksalzes neutralisiert wird. — Angemeldet am 24. März 1900.

— Wilson James Andrew in Putney (England). — Verfahren und Apparate zum Ueberziehen von Metallen oder Metall-Legiernngen auf elektrolytischem Wege: Eine Bürste (ein Reibkissen oder ein ähnlicher Theil), welche innen eine Elektrode trägt und mit dem Elektrolyten gespeist wird, wird durch mechanische Vorrichtungen relativ zu dem zu überziehenden Gegenstand in sehr rasche Bewegung versetzt, wobei die genannte Elektrode mit dem positiven und der zu überziehende Gegenstand mit dem negativen Pol einer Elektricitätsquelle in Verbindung stehen. — Angemeldet am 26. Juni 1990.

75 c. Schoop Paul Dr., Chemiker in Dozweil (Schweiz). — Einrichtung zur Elektrolyse von Flüssigkeiten: Die Elektroden sind in schmalen, langgestreckten, parallel und nahe bei einander liegenden Rinnen aus isolierendem Material angeordnet, um den an einem Ende jeder Rinne continuierlich zufliessenden Elektrolyten in Form von Flüssigkeitsfäden der Elektrolyse zu unterwerfen. — Angemeldet am 27. Juli 1900.

Wien am 15. April 1901.

12 e. Dr. Erggelet Rudolf, Freiherr von, Chemiker in Wien. — Verfahren zur Oxydation organischer Substanzen mittelst Chromsäure im elektrischen Bade: Dadurch gekennzeichnet, dass die Reductionsproducte der Chromsäure immer in Chromsäure wieder zurückgeführt werden, und dass die oxydierenden organischen Substanzen entweder in einem besonderen, durch ein Sieb oder Tuch von dem Elektrodenraume getrennten Theil des Bades oder in einem besonderen, mit dem Inhalte des Bades direct communicierenden Gefässe untergebracht werden. — Angemeldet am 5. Jänner 1900.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Schlossbergbahn-Gesellschaft in Graz.** Am 21. März fand in Graz unter dem Präsidium des Directionsvorsitzenden Dr. Leopold Link die diesjährige (5.) ordentliche General-Versammlung dieser Gesellschaft statt. Nach dem Geschäftsberichte erfolgte die Betriebsführung ab 12. April 1900 durch die Grazer Tramway-Gesellschaft und ermöglichten die neuen elektrischen Betriebseinrichtungen eine bedeutende Herabminderung der Betriebsauslagen. Die Bruttoeinnahmen stellten sich auf 32.124 K, die Gesammtausgaben auf 32.077 K, der erübrigende Ueberschuss per 47 K wurde auf neue Rechnung vorgetragen. Die General-Versammlung genehmigte den Verwaltungsbericht und die Bilanz und ertheilte dem Verwaltungsrathe das Absolutorium. Mit der Wahl des Revisionsausschusses fand die General-Versammlung ihren Abschluss. Nähere Daten über den Verkehr auf der Schlossbergbahn sind in unserer Tabelle im H. 9, S. 107, enthalten.

**Franz Josef elektrische Untergrundbahn in Budapest.** Laut des Jahresberichtes der Franz Josef elektrischen Untergrundbahn pro 1900 wurden im gedachten Jahre 893.311 Wagenkilometer geleistet und 3,529.450 Personen befördert, wofür sammt den Miethskarten 560.839 K (26.729 K weniger als im Vorjahre) vereinnahmt wurden. Die verschiedenen Einnahmen hinzu gerechnet betrugen die Gesammteinnahmen 581.998 K, denen die Gesammtausgaben mit 472.474 K (Betriebsausgaben 442.397 K, verschiedene Ausgaben 30.077 K) entgegenstehen; somit war der Betriebsüberschuss 109.524 K. Nach Hinzurechnung des 1767 K betragenden Uebertrages vom Vorjahre und Abzug des für Amortisation von Actien verwendeten Betrages per 5200 K, stehen also 106.091 K zur Verfügung. Die Direction beantragte die Ertheilung einer Dividende von $1^1/_4$% per Actie, was nach 35.929 Stück Actien (zu je 200 K) 89.822 K erfordert; ferner die Auszahlung einer Tantième von 12.000 K an die Direction, und die Hinterlegung von 2000 K in die ordentliche Reserve, schliesslich den Uebertrag des 2269 K betragenden Restes auf das folgende Jahr. *M.*

**Budapest-Budafoker elektrische Vicinalbahn.** Laut des Jahresberichtes der Budapest-Budafoker elektrischen Vicinalbahn pro 1900 wurden im genannten Jahre per Bahnkilometer 85.468·5, per Wagenkilometer 1995 Personen befördert, und zu diesem Zwecke 560.936 Fahrkarten, 145.320 Heftkarten und 38.280 Miethkarten abgegeben, wofür 151.779 K vereinnahmt wurden (per Bahnkilometer 17.496·11 K, und nach 371.532 geleisteten Wagenkilometern per Wagenkilometer 40·8 Heller). Die Einnahmen aus dem Frachtenverkehre, ferner die ausserordentlichen Einnahmen hinzugerechnet, betrugen die Gesammteinnahmen 153.190 K, während die Gesammtausgaben 114.256 K, (hierin ausserordentliche Ausgaben 21.910 K) ausmachten. Der Betriebsüberschuss ergibt sich also mit 38.934 K. Rechnet man hiezu den Uebertrag vom Vorjahre per 2246 K, so steht ein Betrag von 41.180 K zur Verfügung; bezw. nach Abzug des statutenmässigen Beitrages zum Investitionsreservefonds per 206 K der Betrag von 40.974 K. Die Direction beantragte die Ertheilung einer Dividende von 3 K per Actie, d. h. nach 13.000 Actien (zu 200 K) zusammen 39.000 K, und den Uebertrag des Restes per 1974 K auf das kommende Jahr. *M.*

**Accumulatoren- und Elektricitäts-Werke, Actiengesellschaft vorm. W. A. Boese & Co. in Berlin.** In Ergänzung unseres Berichtes im H. 12, S. 147, theilen wir noch Folgendes mit:

In der am 16. d. M. stattgehabten General-Versammlung bemerkte Director Hartzfeld auf Anfrage eines Actionärs bezüglich der Uebernahme der Actien des Wiener Schwesterunternehmens, dass die Gesellschaft sich mit Rücksicht auf die Concurrenz zur Zeit die Option auf die Actien des Unternehmens sichern zu müssen glaubte. Anfangs dieses Jahres bot sich der Gesellschaft die Möglichkeit, die Actien wesentlich unter dem seinerzeit vereinbarten Optionscourse zu erlangen, worauf die Verwaltung aus verschiedenen Gründen eingehen zu sollen glaubte, insbesondere, um auf diese Weise vollen Einfluss auf das österreichische Unternehmen zu gewinnen. Das erste Geschäftsjahr gehörte natürlich der Organisation und konnte ein grosses Ergebnis kaum erwartet werden. Mit der Besserung der innerpolitischen Verhältnisse in Oesterreich darf zuversichtlich auch eine befriedigende Entwicklung des österreichischen Unternehmens erwartet werden, zumal wenn es gelingt, die wegen einer Preisconvention zwischen den massgebenden Firmen der Accumulatoren-Industrie schwebenden Verhandlungen zum Abschluss zu bringen. Die Versammlung genehmigte hierauf einstimmig den Abschluss für 1900, setzte die Dividende auf 11% fest und ertheilte die Entlastung.

## Vereinsnachrichten.

Wien, am 26. April 1901.

Die Herren Vereins-Mitglieder werden hiemit verständigt, dass am nächsten

**Mittwoch, den 1. Mai l. J., 7 Uhr abends**

noch eine

**Vereinsversammlung im Club Oesterr. Eisenbahnbeamten, Wien, I. Eschenbachgasse 11, I. Stock**

stattfindet, u. zw:

Vortrag des Herrn Ingenieur W. Habermann aus Dortmund über: **„Die elektrische Kraftübertragung in Bergwerken."**

Gäste willkommen.

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 23. April 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

## Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

**Heft 18.** **WIEN, 5. Mai 1901.** **XIX. Jahrgang.**



## INHALT:

Einstellung der gegebenen Spannung bei Laboratoriumarbeiten. Von W. Marek . . . . . 217
Elektrische Vollbahn Albany-Hudson, N.-Y. Von Ingenieur Arthur Hruschka . . . . . 218
Ueber das Bleilöthen mit comprimiertem Wasserstoff, bezw. Sauerstoff. Von M. U. Schoop . . . . . 224
Elektrische Bergbahn - Locomotive der Ouest - Lyonnais Eisenbahn . . . . . 227
Statistik der elektrischen Bahnen in Frankreich . . . . . 227
Doctor der technischen Wissenschaften . . . . . 228

Kleine Mittheilungen.

Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . 229
Literatur-Bericht . . . . . 229
Patentnachrichten . . . . . 230
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . 231
Vereinsnachrichten . . . . . 232

## Einstellung der gegebenen Spannung bei Laboratoriumarbeiten.

Von **W. Marek**, k. k. Oberinspector, Wien.

Bei der Etalonierung von Voltmetern, bei deren Vergleichung, bei der Ueberprüfung von Wattmetern und Zählern und vielen ähnlichen Arbeiten ist es erwünscht, beziehungsweise geboten, an zwei gegebenen Punkten der Leitungen der Versuchsanordnung eine gegebene Spannung einzustellen. Der Fall liegt hiebei gewöhnlich so, dass der totale Stromverbrauch ein verhältnismässig sehr kleiner ist. Wenn z. B., einen recht ungünstigen Fall vorausgesetzt, vier Zähler, deren Spannungskreise parallel geschaltet sind, unter

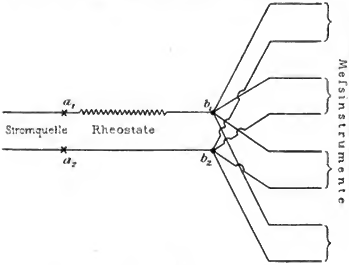



Fig. 1.

Benützung zweier Voltmeter und zweier Wattmeter, welche am selben Spannungskreise parallel zugeschaltet sind, überprüft werden, so wird der Gesammtstromverbrauch in praktisch vorkommenden Fällen etwa $8 \times 0{\cdot}05 = 0{\cdot}40\ A$ kaum übersteigen. Nur auf Versuchsanordnungen dieser Art sind die nachfolgenden Mittheilungen zu beziehen.

Die gewöhnlich benützte Methode, an den Verzweigungspunkten $b_1$ $b_2$ (Fig. 1) eine bestimmte Spannung einzustellen, besteht darin, dass zwischen die Stromquelle $a_1$ $a_2$ und die Verzweigungspunkte Ohm'scher Widerstand*) oder inductiver Widerstand (Drosselspulen) eingeschaltet wird. Man muss bei Benützung dieser Methode über eine reiche Auswahl von Widerständen verfügen, um in jedem Falle einen solchen zu finden, der einerseits der Grösse auch entspricht und andererseits auch die Gesammtbelastung der Nutzstromkreise verträgt. Sind ausserdem die benutzten Vorschaltwiderstände als Stöpselrheostate construiert, so ist die Einregulierung zeitraubend, und bringt ihrer Discontinuität halber die angeschlossenen Messinstrumente in schädliche Schwankungen.

Diesen Uebelständen ist durch Anwendung der nachstehend beschriebenen einfachen Apparate, die sich im Laboratorium der k. k. Normal-Aichungscommission sehr gut bewähren, begegnet.

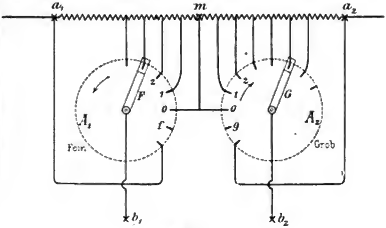



Fig. 2.

*a*) Gleichstrom.

Die Stromquelle wird an einen bifilar gewickelten Widerstand $a_1$ $a_2$ (Fig. 2) aus Manganindraht, der circa $\frac{11}{10}\ A$ dauernd verträgt, angelegt. Der Widerstand

*) Im Jahre 1897 wurde im Laboratorium der k. k. Normal-Aichungscommission in Wien vom Verfasser die Gegenschaltung von Polarisationszellen eingeführt, welche sich bei der Zähleraichung, wo es nur auf die Einstellung bis auf circa 1 V ankommt, sehr gut bewährt, und dermalen auch in der k. k. Aichstation für Elektricitätszähler und Wassermesser in Anwendung steht.

beträgt circa 160 Ohm und zerfällt in zwei Haupttheile $a_1\,m$ und $m\,a_2$, wovon $m\,a_2$ in 30 gleiche Theile getheilt ist; $a_1\,m$ ist etwas grösser als $^1/_{30}$ $m\,a_2$ und gleichfalls in 30 Theile getheilt. Von jedem Theilungspunkte führt eine Verbindung zu einem Segmente der Collectoren $A_1$ und $A_2$, auf welchen die Bürsten $F$ und $G$ schleifen. Zwei Segmente $f$ und $g$ haben keine Anschlüsse. Die Bürsten stehen in Verbindung mit den Verzweigungspunkten $b_1\,b_2$, an welche die Messinstrumente anzuschliessen sind.

Bei der Benützung legt man zunächst $F\,G$ an $f\,g$; die Messinstrumente stehen ganz ausser Verbindung mit der Stromquelle, und man hat Gelegenheit, die Nullagen derselben zu bestimmen. Hierauf stellt man $G$ auf 0, dreht $F$ im Sinne des Pfeiles und beobachtet, ob die Instrumente im richtigen Sinne ausschlagen. Ist dies allfällig nicht bei allen der Fall, so werden die Anschlüsse entsprechend berichtigt. Dieses Verfahren ist ungleich bequemer, expeditiver und sicherer, als die Anwendung eines Polsuchers.

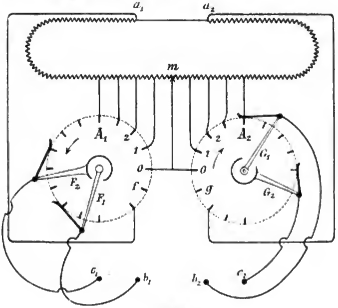



Fig. 3.

Nunmehr kann die gewünschte Spannung durch Drehen der Bürste $G$ grob, und hiernach durch Drehen der Bürste $F$ fein eingestellt werden.

Die Genauigkeit, mit welcher die Spannung eingestellt werden kann, hängt von der Stellung der Bürsten $G$ und $F$ ab. Wählt man die Betriebsspannung in $a_1\,a_2$ günstig, d. h. wenig höher als bei $b_1\,b_2$ gefordert wird, so ist die grösste Ungenauigkeit der Einstellung: $\frac{1}{2}$ Stufe $= \frac{1}{2} \times \frac{1}{30} \times \frac{1}{30} = \frac{1}{1800} = 0{\cdot}056\%$.

Die Einregulierung nimmt nur einige Secunden in Anspruch.

Wie in vielen analogen Fällen bereits üblich, construiert man die Bürsten so, dass beim Uebergange von einer Lamelle zur nächsten, eine Stromunterbrechung nicht stattfindet. Hiedurch werden grosse Schwankungen der Messinstrumente verhindert und die letzteren sehr geschont.

Verfügt man über mehrere Einstellapparate der beschriebenen Art, so kann man dieselben im Bedarfsfalle auch parallel oder hintereinander schalten, wobei die Klemmen $a_1\,a_2$ beziehungsweise $b_1\,b_2$ so zu verbinden sind, als ob es sich um Polklemmen galvanischer Elemente handeln würde.

*b)* Wechselstrom.

Ist die Spannung der Stromquelle höher als die gewünschte Klemmenspannung, so kann die obbeschriebene Anordnung unmittelbar auch bei Wechselstrommessungen Verwendung finden; ist dieselbe jedoch kleiner, so ist der Strom zunächst in einem Transformator üblicher Bauart auf ein einfaches Vielfache der Spannung zu transformieren, und die erhaltene höhere Spannung an $a_1\,a_2$ anzulegen.

Einfacher noch ist die Benützung des nachstehend beschriebenen Apparates.

Ein Transformatorkern (Fig. 3) trägt die Bewickelung $a_1\,m\,a_2$, welche nach derselben Regel untertheilt und mit den Segmenten zweier Collectoren $A_1$, $A_2$ verbunden ist, wie die Wickelung des Vorschaltwiderstandes in Fig. 2.

Auf den Collectoren schleifen jedoch je zwei Bürsten $F_1\,F_2\,G_1\,G_2$. Die gegebene Spannung wird entweder an den correspondierenden Klemmen $c_1\,c_2$ oder an $b_1\,b_2$ angelegt, während die gewünschte Spannung an $b_1\,b_2$ oder $c_1\,c_2$ abgenommen wird. Zur Regulierung stehen jetzt zwei Wege offen: die Veränderung der umspannten Wickelungen im Primärstrom und die Veränderung der umspannten Wickelungen im Secundärstrom. Es ist ohne weiteres einleuchtend, dass die Einstellung der Spannung wieder mit derselben Genauigkeit geleistet werden kann, wie bei der Einstellung der Gleichstromspannung, wenn man nur dafür Sorge trägt, dass die Primär- oder Secundärspannung nahe die ganzen Wickelungen $a_1\,b_1$ umspanne, was selbstverständlich jederzeit möglich ist.

Auch bei dieser Einrichtung kommen die angeschlossenen Messinstrumente bei Drehung der Bürsten $F$ nicht erheblich ins Schwingen, bei Verstellung der Bürsten $G$ treten jedoch grössere Schwingungen auf, weil hiebei mehrere Transformatorwickelungen auf kurze Zeit beigeschlossen werden, was einen momentanen Spannungsabfall beim Uebergange von einem Segmente zum nächsten zur Folge hat.

Im Bedarfsfalle werden auch diese Transformatoren parallel oder hintereinander geschaltet.

An einer anderen Stelle sollen gelegentlich die vom Verfasser getroffenen Einrichtungen zur raschen gleichzeitigen Einregulierung der Periodenzahl, Stromstärke, Spannung und Phasenverschiebung des Stromes gegen die Spannung, sowohl bei Versuchen mit einphasigem als auch bei Versuchen mit dreiphasigem Wechselstrom beschrieben werden.

## Elektrische Vollbahn Albany-Hudson, N.-Y.

Von Ingenieur **Arthur Hruschka**, New-York.

Die steigende Entwickelung der modernen Fernschnellbahnen reduciert sich immer mehr und mehr auf die Lösung zweier Hauptfragen: sichere Fundierung und Construction des Geleises mit Rücksicht auf die hohen Geschwindigkeiten und möglichst betriebssichere und dabei gefahrlose Stromzuführung. Von den vier vorhandenen Systemen der Stromzuführung kommen für Strassenbahnen Oberleitung, Canalleitung und Oberflächencontactsystem, für Ueberlandbahnen Oberleitung und Niveauzuleitung mit „dritter Schiene" in Betracht. Während die meisten Grosstädte, dem Beispiele Budapests folgend, nach und nach die Canal-

leitung annehmen, als die derzeit befriedigendste Lösung vom Standpunkte der Sicherheit des Publicums und des gefälligen Aeussern, soweit es sich nicht um Orte mit übermässigen und stark wechselnden Niederschlägen handelt, und die Oberleitung mehr und mehr verschwindet, macht sich in ähnlicher Weise eine langsame Aenderung der Arbeitstheilung zu Ungunsten der Oberleitung bei Ueberlandbahnen geltend. Bisher geschah die Stromzuführung auf denselben im grossen und ganzen durch Bügel oder Trolley. Das specielle Anwendungsgebiet des Systems mit dritter Schiene dagegen, das zuerst auf der Weltausstellung von Chicago für die Ausstellungsbahn Verwendung fand, schienen Untergrundbahnen grosser Städte, sowie Stadtbahnen mit eigenem Bahnkörper (Elevated Railroad in Chicago, in New-York, in Kansas City, Wiener Stadtbahn im Project u. a.) zu bilden. Der beständigen Steigerung der Zugsgeschwindigkeiten und Motorenleistungen konnte jedoch die Oberleitung nicht folgen. Die Schwierigkeit von einem schwanken Arbeitsdrahte bei hoher Geschwindigkeit ohne lästige Stromstösse Energie abzunehmen, lässt sich auch durch kräftige und solide Aufhängung schwerer Oberleitungen nicht eliminieren, und ausserdem können die Oberleitungsquerschnitte nicht beliebig vergrössert werden, was ausgedehnte Speiseleitungen nöthig macht.

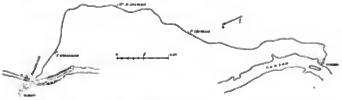


Fig. 1. — Trace der elektrischen Vollbahn Albany-Hudson.

Dies führt zur Verwendung der keinerlei mechanischen Störungen unterworfenen, geradlinig und fest verlegten und auch innerhalb gewisser Grenzen mit beliebiger Querschnittsgrösse und -form zu verwendenden Stromzuführung, wie sie in einer dritten Schiene gegeben ist. Die Ausführung der unten beschriebenen Bahnlinie und die Versuche auf der Wannseebahn bedeuten jedenfalls den Anfang einer Zeit, in der dieses System die an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangte Oberleitung überholen und wahrscheinlich das alleinige System für Fernschnellbahnen sein wird, soferne nur die Hauptschwierigkeiten: einfache aber wetterbeständige Isolation und Schutz gegen Berührung, überwunden sein werden.

Vom ökonomischen Standpunkte betrachtet, stellen sich die Kosten für dieses System, wenn auch nicht wesentlich, höher als für Oberleitungen. Die neuestens beliebte Verwendung von kohlenstoffreicherem, weichen Schienenmaterial für die Zuleitung und die Verwendung möglichst grosser Profile ermöglichen es jedoch mitunter, die Schienen zu gleicher Zeit als Arbeits- und Speiseleitung zu verwenden. In diesem Falle vermindert sich die Investitionssumme wesentlich, und es bleibt nur die Rücksicht auf die allerdings höheren Instandhaltungskosten.

Einen interessanten Fortschritt in dieser Frage bildet die am 22. November vorigen Jahres dem Betriebe übergebene elektrische Vollbahn Albany-Hudson im Staate New-York. Dieselbe verbindet, wie aus der Skizze (Fig. 1) ersichtlich, die beiden genannten Städte in einer Länge von 59 *km*, führt in ihrem Verlaufe vorwiegend durch bebautes Gelände und tritt nur an ihren Enden in industrielles Gebiet ein. Sie dient sowohl für Personen- als auch für Frachtenbeförderung. Die Stromzuführung geschieht durch eine dritte Schiene; es ist die erste Ueberlandbahn in Amerika, die nach diesem Systeme gebaut ist. Der Umstand, dass die dritte Schiene zugleich Arbeits- und Speiseleitung und die Isolation eine sehr einfache ist, ermöglichte es in diesem Falle, mit ungefähr dem gleichen Anlagecapital für Gleichstromzuleitung auszukommen, wie in dem Falle der Oberleitung mit eigenen Feeders.

Die Albany and Hudson Railway Power Company, welcher die Bahn gehört, entstand durch Zusammenwirken sieben bestehender Gesellschaften für vorhandene Strassenbahnen, Gaserzeugung, Licht- und Kraftabgabe. Der Bahnbau wurde von der New England Engineering Company ausgeführt. Die Summe von 15,500.000 K wurde investiert. Das Vertrauen in die Rentabilität der Bahn, die durch einen fruchtbaren Landstrich führt, hat sich bereits durch die ersten Einnahmen als ein gerechtfertigtes erwiesen, trotzdem beide Endpunkte der Bahn an der Hauptstrecke der New-York Central & Hudson River Railroad liegen. Es dürften gerade jetzt, wo die Frage der elektrischen Bahnverbindung Wien-Pressburg wieder acut geworden ist, Mit-



Fig. 2. — Steigrohr vor dem Eintritt der Zuleitung in die Centrale unmittelbar nach plötzlichem Absperren des Schiebers.

theilungen über diese der letzteren in Terrain und Länge ganz ähnliche Bahnlinie interessant sein.

Die Betriebsenergie wird durch ein Kraftwerk geliefert, das etwa in einem Drittel der Bahnlänge, 16 *km* nördlich von Hudson, an den Stuyvesant Falls liegt (Fig. 1), die der Kinderhook Creek, ein Nebenfluss des Hudson, in einer Höhe von 32 *m* daselbst bildet. Das Werk enthält zehn Turbinen zum Antriebe ebensovieler Dynamos. Die gesammte Energie für Bahnbetrieb und Beleuchtungszwecke beträgt rund 5000 *PS*. Das Wasser wird durch Stahlrohre von 2·25 *m* l. Durchmesser dem Werke zugeführt. Eine ebenso einfache als natürliche Sicherung gegen das Bersten der Rohre bei plötzlichem Absperren der Schieber bilden zwei unmittelbar vor dem Eintritte ins Werk angeordnete, verticale, offene Steigrohre von 35 *m* Höhe (Fig. 2), welche blos einen momentanen Wasserstoss auf die genügend starken Schieber gestatten, ohne die Zuführungsrohre gefährden zu lassen. Die zehn Turbinen,

von Stillwell-Bierce und Smith-Vaile, Dayton, Ohio, geliefert, haben horizontale Welle, directe Kupplung mit je einem Generator und sind mit den in Amerika sehr beliebten Lombardregulatoren versehen. Die von der General Electric Company, Schenectady N.-Y., gelieferten Dynamos umfassen: drei Drehstromgeneratoren für je 750 *KW* Leistung bei 12.000 *V* und 25 Perioden pro Secunde für Bahnzwecke, zwei Einphasengeneratoren von je 250 *KW* und ein ebensolcher von 125 *KW*, beide für 2200 *V* bei 60 Perioden pro Secunde zur Versorgung von Hudson und des Vorortes Reusselaer der Stadt Albany mit Licht; ausserdem zwei mehrpolige Gleichstrommaschinen für je 200 *KW*, welche die nächstliegenden Bahnsectionen direct speisen. Zur Erregung dienen zwei Dynamos von je 40 *KW* bei 60 *V* Spannung. Es ist dafür gesorgt, dass im Falle spärlichen Wasserzuflusses eine genügende Dampfreserve im Ausmasse von rund 1900 *PS* (also circa $^1/_3$) vorhanden sei. Zwei Kessel können in diesem Falle zwei Buckeye-Maschinen von der in Amerika für Antrieb grosser Dynamos häufigen Cross-Compound Type (mit horizontalem und verticalem Cylinder) mit Dampf versorgen. Einer der beiden 750 *KW* Generatoren und die beiden 250 *KW* Lichtdynamos können durch diese Hilfsanlage in Betrieb gehalten werden.

Das Schaltbrett ist in zwei Etagen angelegt, mit den Hochspannungsapparaten in der oberen. Dieses Schaltbrett, sowie diejenigen der Unterstationen sind entsprechend den von der General Electric Company bis in die kleinste Einzelheit ausgebildeten Normalconstructionen gebaut und zeichnen sich, wie alle Schalttafeln dieser Gesellschaft, durch musterhafte Uebersichtlichkeit, Einheitlichkeit und Eleganz aus. Jeder stromzuführende Generator mit seinem vollständigen Instrumenten- und Apparatsatz, sowie jeder stromabnehmende Feeder mit seiner Ausrüstung erhalten je eine Schalttafel für sich und bilden eine Einheit. Diese Einheiten schliessen sich an einen doppelten Satz von Sammelschienen an, so dass jeder Feeder von jedem Generator aus gespeist werden kann, wobei überdies die doppelten Sammelschienen ähnliche Betriebssicherheit und Bequemlichkeit bieten wie doppelte Dampfleitungen in Centralen.

Der Strom wird durch Freileitungen, auf Holzmasten mit Porzellanisolatoren verlegt, auf eigenem Boden der Gesellschaft (der hier durch Schutzdrahtgitter abgesperrt ist) zu drei Unterstationen geleitet, u. zw. Drehstrom für Bahnbetrieb mit 12.000 *V*, Einphasenstrom für Beleuchtung in Reusselaer mit 22.000 *V*, derselbe für Hudson mit 11.000 *V*. Die Unterstationen sind in East Greenbush, North Chatham (zugleich Passagierstation) und an der Weichbildgrenze von Hudson, in den respectiven Entfernungen von 37, 18 und 16 *km* von der Centrale entfernt, gelegen. In denselben wird der hochgespannte Drehstrom in Transformatoren mit Ventilationskühlung auf solchen von 380 *V* herabtransformiert und durch rotierende Umformer in Gleichstrom von 600 *V* umgewandelt, der direct zu den Contactschienen fliesst.

Das Schaltbrett der Centralstation ist, wie erwähnt, in zwei Etagen aufgebaut, derart, dass sich alle Hochspannung führenden Apparate und Leitungen in der oberen befinden. Es umfasst in der Reihenfolge von links nach rechts zunächst drei Drehstromfelder für die Generatoren von 12.000 *V* Spannung; auf jedem derselben (pro Generator) befinden sich ein dreipoliger Oelumschalter zum Anschlusse an den ersten oder zweiten Satz von Hauptsammelschienen, ein Ampèremeter, ein Voltmeter, ein Ampèremeter für den Erregerstrom (angeschlossen an durchlaufende Erregerschienen), ein Kilowattzeiger und ein Kilowattstundenzähler, für gleichförmige Drehstrombelastung gebaut, sowie eine Schaltvorrichtung zum Synchronisieren, die sich an durchlaufende Schienen für Parallelschaltung anschliesst. Die Versorgung aller zum Hauptstromkreise gehörigen Messapparate mit Spannung geschieht durch Spannungstransformatoren, diejenige mit Strom durch ähnlich gebaute Stromtransformatoren, welche die Stromstärke (wie erstere die Spannung) zu Messzwecken in gegebenem Verhältnis reducieren. Daran schliessen sich drei Felder für die nach den drei Unterstationen abzweigenden Hauptvertheilleitungen, jede mit dreipoligem Oelausschalter zum Anschlusse an eine der beiden Sammelschienensätze, mit Sicherungen und einem Ampèremeter mit Stromtransformator ausgerüstet. Zwischen den beiden Gruppen von Feldern wird der totale Strom aller sechs Schienen durch eingeschaltete Stromtransformatoren mit Ampèremetern gemessen. Bei grösseren Anlagen dieser Art pflegt die Einrichtung derart zu sein, dass die Abzweigungen der Vertheilleitungen zwischen die Zuführungspunkte der Generatorenströme eingefügt sind, wodurch der Strom auf kürzestem Wege nach aussen gelangt und die Sammelschienenquerschnitte niemals den vollen Summenstrom zu führen brauchen, und sonach bedeutend an Kupfer gespart wird. Wenden wir uns an das rechte Ende, so finden wir hier drei Felder für die Einphasengeneratoren von 2300 *V* mit der analogen Ausrüstung wie die zuerst genannten, hierauf nach links drei Felder für die Stromzuführung zu den primären Klemmen der Transformatoren (Sicherungen und zweipolige Oelausschalter), dann drei Hochspannungsfelder, ebenso ausgerüstet, die den auf 22.000 *V* hinauftransformierten Strom empfangen, und endlich vier Felder für die vier Vertheilleitungen, jede der letzteren mit zweipoligem Luftausschalter mit automatischer Unterbrechung bei zu starkem Strom und Ampèremeter mit Stromtransformator ausgestattet. Bei dieser Einrichtung befinden sich die höchsten Spannungen in der Mitte der Schalttafel und sämmtliche Hauptstromkreise überhaupt in der oberen Etage, von welcher aus blos die Messkreise für Spannung und Strom, sowie die gut isolierten Gestänge der Oelausschalter nach unten führen. Zwischen die einzelnen Feldgruppen sind leere Reservefelder eingeschaltet.

Die Oelschalter, welche in den Hochspannungskreisen, ausgenommen jene für 22.000 *V*, verwendet werden, sind dreipolige Umschalter, resp. zweipolige Ausschalter, welche in vorne offenen, gemauerten Zellen von 90×60 *cm* Grundfläche an Gusseisenconsolen aufgehängt und durch Winkelhebelübersetzungen vom Handgriff auf dem Schaltbrette bethätigt werden. Diese Zellen sind aus 10 *cm* starken Ziegelwänden gebildet, blos nach vorne offen und nach oben und unten durch 5 *cm* starke Steinplatten, aus gut isolierendem Material („soapstone") bestehend, abgeschlossen. Dabei ruht die untere durchlaufende Steinschichte direct auf den in Abständen von 90 *cm* eingebauten **I**-Trägern, welche die Basis für die obere Galerie bilden. Auf dieselbe sind die Ziegelwände aufgebaut und oben mit der zweiten durchlaufenden Steinschicht abgedeckt, die dadurch an ihrem Platze festgehalten wird, dass über

ihre Auflagerstellen ⊏-Eisen laufen, welche durch Spannstangen und Schrauben niedergehalten werden. An der Rückseite dieser Zellen ist ein freier Bedienungsgang von $^3/_4$ *m* Weite, in dem auch oben die Sammelkabel laufen, so dass die Zellen von allen Seiten leicht zugänglich und übersichtlich angeordnet sind. Die Oelumschalter enthalten sechs federnde Contacte, denen der Strom vermittelst der durch gut abgedichtete Glaseinführungen eintretenden Kabel zugeführt wird, und die in der einen oder anderen Art durch Heben dreier Querhäupter mit Kupferklötzen an den Enden verbunden werden. Alle Theile befinden sich in einem dünnflüssigen Oelbade aus eigens hergestelltem, reinem, insbesondere vollkommen wasserfreien und sehr schwer entzündlichen Oele. Die Oelgefässe können behufs Reinigung oder Nachfüllung losgeschraubt und gesenkt werden.

Solche Oelausschalter können auch zu automatischen Stromunterbrechern gemacht werden, indem man in ihr Gestänge einen bei Stromschluss auf Druck beanspruchten, gestreckten Kniehebel einschaltet, der, wenn der Strom eine gegebene Grenze überschreitet, durch die Wirkung eines Elektromagneten einknickt, wobei die genannten stromschliessenden Querhäupter durch ihr Eigengewicht im Oelbade niedersinken und den Stromkreis unterbrechen. Solche Constructionen werden von der General Electric Company bis 40.000 *V*, bei 15 *A* resp. 600 *V* bei 10.000 *A* gebaut und können, wie Oelschalter überhaupt, innerhalb praktischer Grenzen für den Durchgang beliebiger Energiemengen ausgeführt werden. So wurden von der genannten Gesellschaft Typen für 12.000 *V* bei 1000 *A*, also für den Durchgang von 12.000 *KW* oder mehr als 16.000 *PS* gebaut. Es sind diese Automaten von besonderer Wichtigkeit, da für Hochspannungskreise mit grossen Energiemengen die Anwendung von Schmelzsicherungen schwierig ist und immer seltener wird, und da ferner solche Automaten mit gleicher Leichtigkeit für die Auslösung unter anderen Bedingungen, wie etwa zu schwacher Strom oder Gegenstrom, eingerichtet werden können. Die mitfolgende Skizze, Fig. 3, veranschaulicht einen nicht automatischen Oelschalter für maximal 15.000 *V* bei 150 *A* für die Unterstation East Greenbush.

Interessant sind ferner die in die Lichtleitungen für 22.000 *V* eingeschalteten automatischen Stromunterbrecher. Dieselben sind normalerweise für 20.000 *V* bei 50 *A* gebaut, einpolig und bestehen aus einem verticalen Rohre als einem Pol, in welchem sich federnd, wie bei einem Steckcontacte, der andere Pol, ein stangenförmiger Leiter, befindet. Durch einen Auslösemechanismus, der bei zu starkem Strome wirkt, wird diese Contactstange durch eine kräftige Feder vertical nach abwärts aus dem Rohre herausgeschleudert und der Lichtbogen (umhüllt von einem Isolierrohre) auf sehr langem Wege zerrissen. Die Bremsung der Bewegung wird dadurch erzielt, dass das untere, als Holzkolben ausgebildete Ende der Stange in ein offenes, anschliessendes Gefäss, das oben etwas erweitert ist, hineinfährt, wodurch eine kräftige Luftpufferwirkung erzielt wird. Durch eine von unten in das Gefäss einzuführende Stange (die Eintrittsöffnung ist für gewöhnlich durch ein Kugelventil geschlossen) kann der herausgeschleuderte Pol wieder gehoben und in Contact gebracht werden. Fig. 4 zeigt einen solchen Ausschalter, wie er in einer Unterstation oberhalb der Schalttafel montiert ist, ebenso die zwischen den einzelnen Schaltern befindlichen durchgehenden Trennungswände aus Marmor, die auch, wie unterhalb des Automaten ersichtlich, zwischen den Hochspannungssicherungen angewendet sind.

Fig. 5 zeigt das Schaltungsschema der Unterstation in East Greenbush und die Art der Umwandlung des hochgespannten Drehstromes, der durch zwei Speiseleitungen zugeführt wird, in Bahnstrom von 600 *V* auf die oben angegebene Art mit Hilfe zweier rotierender Umformer. Angaben über letztere, sowie über die Art des Anlassens derselben mittelst eines gemeinsamen Anlasswiderstandes folgen weiter unten. Die verwendeten automatischen Stromunterbrecher für Gleichstrom haben magnetische Funkenlöschung und werden normalerweise zum Ausschalten benützt. Hiebei wird der Strom während des funkenlosen Oeffnens des Hauptcontactes durch die Magnetwickelung gesendet und erst hier, nachdem der Hauptcontact ca. 12 *mm* weit

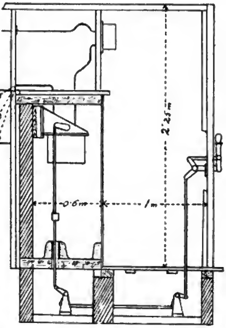



Fig. 3. — Oelausschalter für 15.000 *V*, 150 *A* in Zellen eingebaut. (Unterstation East Greenbush.)

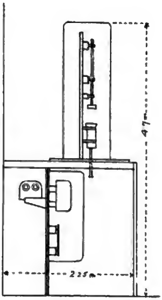
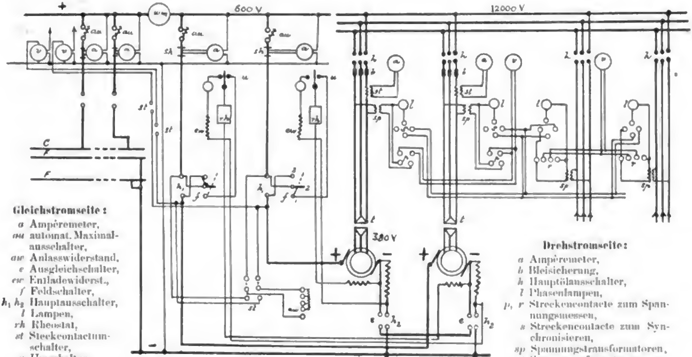



Fig. 4. — Automatischer Hochspannungsausschalter f. 22.000 *V*, 50 *A*, oberhalb der Schalttafel montirt.

geöffnet hat, durch das kräftige Feld des vollen Stromes zwischen secundären Contacten sicher und schnell unterbrochen. Die General-Electric-Company wendet solche Automaten für Stromstärken bis 8000 *A* an und sie functionieren tadellos. Die Spannungsmessung und Parallelschaltung erfolgt durchwegs mit Hilfe von Steckcontactgruppen (*s*, *p*, *r*), in welche die in geeigneter Weise untereinander verbundenen Contactbolzen, auf kleinen Hartgummitafeln mit Handgriff montiert, eingesteckt werden können. Die Ampèremeter sind durchwegs in Nebenschluss mit zugehörigen Widerständen („shunts") und haben, wie auch die Voltmeter, zwei zusätzliche Klemmen zur Erregung des im Instrument zur Messung verwendeten magnetischen Feldes; diese werden an eine äussere Spannung — hier die Sammelschienenspannung selbst — angeschlossen, welche, ohne die Richtigkeit der Angaben des Instrumentes zu beeinträchtigen, um 20% variieren kann.




**Gleichstromseite:**
a Ampèremeter,
au automat. Maximalausschalter,
aw Anlasswiderstand,
e Ausgleichschalter,
ew Entladewiderst.,
f Feldschalter,
$h_1$ $h_2$ Hauptausschalter,
l Lampen,
rh Rheostat,
st Steckcontactumschalter,
u Umschalter,
v Voltmeter,
wm Wattmeter.

**Drehstromseite:**
a Ampèremeter,
b Bleisicherung,
h Hauptölausschalter,
l Phasenlampen,
p, r Streckencontacte zum Spannungsmessen,
s Streckencontacte zum Synchronisieren,
sp Spannungstransformatoren,
st Stromtransformatoren,
t Haupttransformatoren,
v Voltmeter.

Fig. 5. — Schaltschema der Unterstation East Greenbuch.

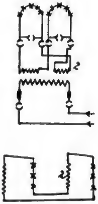


Fig. 6. — Schaltungs- und Spannungsdiagramm für Bogenlampen in Serienkreisen.

Die Unterstationen in Hudson und North Chatham sind im Princip ganz gleich geschaltet, enthalten aber ausserdem noch Schalttafeln für Lichtkreise. Die Bogenlampen sind nach amerikanischer Art in Serienkreise geschaltet. Die Transformatoren, welche diese Kreise mit Strom von 6·6 *A* versorgen, sind solche für constante Stromstärke, bei welchen durch eine sinnreiche Einrichtung, durch Nähern oder Entfernen der beiden Wickelungshälften, die Spannung automatisch derart variiert, dass die Stromstärke im secundären Kreise die gleiche bleibt. Die secundäre Wickelung der Transformatoren hat zwei Gruppen, die an zwei Leitungskreise in Serie derart angeschlossen sind, dass die höchste auftretende Spannung im äusseren Kreise blos diejenige eines Serienkreises allein ist (s. Fig. 6). Alle Verbindungen und Umschaltungen geschehen durch Steckcontacte, was den Vortheil bedeutender Raumersparnis hat und es ermöglicht, eine grosse Zahl solcher



Fig. 7. — Wegkreuzung mit Geleise.

Kreise von einer kleinen Schalttafel aus in besonders übersichtlicher Weise zu bedienen.

Die Regulierung der von den Sammelschienen abzweigenden Vertheilleitungen für Glühlampen, welch letztere in Parallelschaltung brennen, geschieht in einfacher Weise ohne Prüfdrähte durch automatische Regulatoren, die in dem Maasse, als der Strom in eine Hauptleitung steigt, also die Lampenspannungen sinken, unter Vermittlung eines Stromtransformators die Initialspannung dieser Leitung erhöhen.

Was nun die Bahnlinie selbst betrifft, so ist die Strecke nach Bedarf ein- und zweigeleisig, hat blos 50‰ maximale Steigung und ist in Anbetracht der schweren Güterwagen ganz wie eine normale Vollbahnstrecke ausgerüstet.

Die Fahrschienen haben T-Profil und wiegen 60 *kg* pro laufenden Meter. In den Endstationen gehen sie in Rillenschienen über. Sie sind auf Kastanienholzschwellen von 15 × 20 *cm* Querschnitt in Entfernungen von 60 *cm* gelagert; die dritte Schiene ist 15 *cm* über Fahrschienenoberkante in Entfernungen von je 3 *m* (auf jeder fünften Schwelle) auf Holzklötzen verlegt, die auf übergreifenden, gegen Feuchtigkeit schützenden Tempergusskappen die Contactschienen tragen. Die letzteren sind aus kohlenstoffreicherem, weicherem, daher besser leitendem Material als die Fahrschienen. Die letzteren haben Laschenlängsverbindungen und Schienenquerverbindungen aus Kupferstäben und dienen als Rückleitung. Jeder Wagen hat an jeder Seite zwei, zusammen vier Contactschuhe als Stromabnehmer, die in Abständen von ca. $9^1/_2$ *m* befestigt sind, also „übergreifend" über jene Unterbrechungen der Contactschiene, welche zur Ermöglichung gefahrloser Passage an Strassenkreuzungen vorhanden sind, an welchen Stellen unterirdische Kabel die Stromfortleitung besorgen. An allen diesen Stellen sind die freien



Fig. 8. — Personenwagen.

Schienenenden in einer Länge von ca. 30 *cm* abgeschrägt und gut geschmiert, um ein weiches Auflaufen der Contactschuhe zu sichern. Die letzteren können vom Wagenführerstande aus gesenkt und gehoben werden; durch Einsetzen eines Zapfens kann man sie überdies in der gehobenen Stellung festhalten (s. Fig. 7). An den Endstationen geschieht die Stromzuführung durch Trolley, wobei ein eigener Umschalter den Uebergang zur Oberleitung oder umgekehrt ermöglicht. Die Spurkränze der $82^1/_2$ *cm* im Laufdurchmesser haltenden Räder sind verhältnismässig schmal gehalten, mit Rücksicht darauf, dass sie an den Enden der Strecke auf gewöhnlichen Rillenschienen laufen müssen.

Der Wagenpark umfasst gegenwärtig 18 Personenwagen (Fig. 8 und 9) für je 60 Personen, 16 *m* lang, mit Drehgestellen, mit zwei Abtheilungen im Innern, die mit nennenswerther Eleganz ausgestattet sind; ausserdem 2 Expresswagen und eine Anzahl von Güterwagen. Die Sommerwagen sind mit 4 normalen General Electric-Strassenbahnmotoren von je 50 *PS*, die Winterwagen mit ebensolchen von je 75 *PS* ausgerüstet und erlangen die respectiven Geschwindigkeiten von 61 und 82 *km* per Stunde.

In Anbetracht dessen, dass rotierende Umformer immer mehr an Wichtigkeit für Bahnzwecke gewinnen und in Amerika ohne principielle Aenderungen in der Construction bereits mächtige Dimensionen erreicht haben (die neuen Westinghouse-Umformer für die New-Yorker Stadtbahn, die Manhattan Elevated Railroad sind für einen Energiedurchgang von 2000 bis maximal 3000 *PS* gebaut), mögen einige Angaben über die verwendeten Umformer hier Platz finden. Geliefert wurden von der General Electric Company 4 Umformer für je 200 *KW* und 2 Umformer für je 400 *KW*. Sie werden mit Dreiphasenstrom von 380 *V* und 25 Perioden pro Secunde gespeist und liefern Gleichstrom von 600 *V*. Einige Angaben folgen:

| | | |
|---|---|---|
| Leistung | 200 *KW* | 400 *KW* |
| Polzahl | 4 | 6 |
| Tourenzahl pro Minute | 750 | 500 |
| Vollaststrom | 334 *A* | 667 *A* |
| Wirkungsgrad bei 50% Ueberlastung | 94·25% | 95% |
| „ „ Vollast | 94% | 94·5% |
| „ „ 3/4 Last | 93% | 93·75% |
| „ „ halber Last | 91% | 92% |
| Gewicht (rund) | 770 *kg* | 13.500 *kg* |

Dabei ist der Wirkungsgrad das Verhältnis der abgegebenen zu den aufgenommenen Kilowatt, schliesst also alle elektrischen, magnetischen und mechanischen Verluste aus. Die seitlich herausnehmbaren Feldpole sind aus massivem Stahlguss mit verbreiterten Polschuhen. Das Feld besteht aus zwei Ringhälften, die durch von aussen unsichtbare Schrauben zusammengefügt sind. Beide Lager und die Maschine selbst ruhen getrennt auf der gemeinsamen Grundplatte, behufs beliebiger Nachstellung bei Lagerabnützung. Da die Generatoren nicht viel stärker als die Umformer sind, wurden letztere mit Compoundwickelung versehen. Die

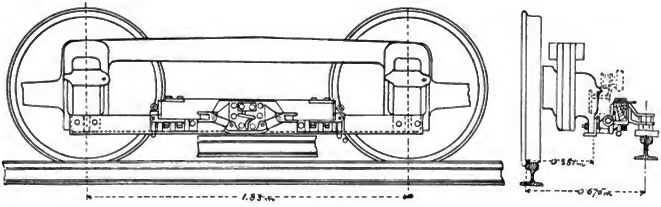


Fig. 9.

Wirkung der Hauptstromwickelung wird durch einen veränderlichen Nebenschluss geregelt. Der Anker ist ventiliert und hat ausserdem angegossene Ventilationsflügel. Die Stabwickelung wird, wie es in Amerika infolge der hohen Lohnkosten für das directe Bewickeln der Anker von Hand aus Regel ist, ausserhalb der Maschine fertiggestellt, dann eingelegt und durch schwalbenschwanzförmige Holzkeile in den Nuten festgehalten. Der Commutator hat Kupfergazebürsten, der Collector Kohlenbürsten. Durch eine automatische, der General Electric Company patentierte Vorrichtung wird die Welle gezwungen, in ziemlich raschen Schwingungen in ihrer Längsrichtung zu pendeln, behufs gleichmässigerer Abnützung der Stromzuführungsorgane. Der Bürstenhalterring ist auf einem Lagerbocke drehbar befestigt. Die Isolationsprüfung geschah mit 4000 *V* Wechselstrom durch 10 Secunden und 2000 *V* Wechselstrom durch 60 Secunden. Die maximale Erwärmung beträgt nach 24stündigem Vollastbetriebe 35° C. über die Temperatur der äusseren Luft (wenn diese nicht mehr als 25° C.), die zulässige Ueberlastung 50% durch zwei Stunden (ohne Bürstenverschiebung), 100% momentan.

Das Anlassen eines Umformers (siehe Schaltungsskizze) geschieht, wenn Gleichstrom in den Sammelschienen fliesst, von der Gleichstromseite aus in folgender Weise: Zuerst wird der Automat *au*, dann der Ausgleichsschalter („Equalizer") *e*, hierauf der Feldschalter *f*, jedoch nur zur Hälfte (zwischen 1, 2) geschlossen und der Feldumschalter *u* nach links gestellt. Dadurch wird das Nebenschlussfeld bei allmäligem Ausschalten von Widerstand in *rh* voll erregt. Hierauf wird der Anlasswiderstand *aw* durch die Steckcontacte („plugs") *st* in der angedeuteten Weise in den Ankerkreis geschaltet, wodurch der Umformer als Nebenschlussmotor angelassen werden kann. Nach Erreichen der vollen Tourenzahl wird mit Hilfe der Steckcontacte *s* und der Lampe bei *l* synchronisiert und der Hauptölschalter *h* für den Drehstrom geschlossen, hierauf *aw* durch vollständiges Schliessen von *f* kurzgeschlossen und die Verbindung bei *st* gelöst. Endlich können die beiden Hauptschalter $h_1$ $h_2$ geschlossen werden, wodurch auch die Compoundwickelung zur Wirkung kommt. Schmelzsicherungen sind auf der Gleichstromseite vorhanden. Die Schalter *e* zum Anschlusse der Maschinen an den Ausgleichsleiter (Equalizer) befinden sich nicht auf dem Schaltbrette, sondern auf eigenen Gusspiedestalen neben den Umformern, hauptsächlich deshalb, weil diese Ausgleichsleitungen möglichst kurz und kräftig gehalten werden müssen, um einen verschwindend kleinen Spannungsabfall, also möglichst gleiches Potential an ihren Enden zu ergeben.

Jede Hauptstromwickelung hat, wie erwähnt, einen veränderlichen Nebenschlusswiderstand zum genauen Einregulieren, so dass alle Umformer in gleichem Grade übercompoundiert sind. Eingestellt wird so, dass alle Umformer bei maximaler oder aber etwas höherer Leistung genau gleiche Spannungen geben, da sonst die Gefahr besteht, dass bei plötzlichem Ansteigen der Belastung die Maschine mit höchster Spannung zu viel Last erhält, ihren Automaten öffnet und ihre ganze Last auf die anderen Maschinen wirft.

Wenn kein Gleichstrom in den Sammelschienen zur Verfügung steht, kann jeder Umformer ohne Gefährdung seiner Wickelung durch einfaches Schliessen des Drehstromhauptschalters bei offenem Gleichstromschalter angelassen werden.

---

## Ueber das Bleilöthen mit comprimiertem Wasserstoff, bezw. Sauerstoff.

**M. U. Schoop** in Kalk bei Köln.

Es gibt zur Zeit drei Methoden, nach denen Bleilöthungen ausgeführt werden. Unter Bleilöthung ist hier die homogene Löthung gemeint, wie sie allgemein in den Accumulatorenfabriken zur Anwendung gelangt, wo Blei ohne Zuhilfenahme eines Bindemittels direct mit Blei verbunden werden soll.

Die drei für auswärtige Montagen in Betracht kommenden Löthmethoden sind folgende:

1. Die Löthstelle wird gereinigt, heiss gemacht, mit Unschlitt behandelt und als Löthblei eine Legierung von Hartblei, Zinn und Quecksilber benützt (sogenanntes Pollak-Loth).

2. Es wird die Luft-Wasserstoff-Flamme verwendet, wobei der Wasserstoff vermittelst Zink und Schwefelsäure dargestellt wird. Dieser modus operandi ist der allgemein verbreitete.



Fig. 1

3. An Stelle der Luft-Wasserstoff-Flamme kommt die Sauerstoff-Wasserstoff-Flamme in Anwendung; beide Gase sind unter hohem Drucke in geeigneten Stahlflaschen aufgespeichert und werden den letzteren durch Vermittlung von Reducierventilen entnommen. Uns interessiert hier in erster Linie die Knallgas-Methode, weshalb wir von einer Besprechung der beiden sub 1 und 2 genannten Lötharten absehen wollen.

Bekanntlich ist die Sauerstoff-Wasserstoff-Flamme diejenige Wärmequelle, die die höchsten Temperaturen ermöglicht (mit Ausnahme natürlich des elektrischen Lichtbogens); es ist deshalb zu verwundern, warum man nicht schon lange versucht hat, die Luft-Wasserstoff-Flamme durch die Knallgasflamme zu ersetzen. Die beiden Gase, nämlich Sauerstoff und Wasserstoff, werden ja schon seit Jahren in grossem Masstabe sowohl chemisch als auch elektrolytisch dargestellt, und seit einer Reihe von Jahren hat man gelernt, die Gase zu verdichten. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass viele durch die Gefährlichkeit, bezw. die Explosionsfähigkeit des Knallgases davon abgehalten worden sind, mit diesem letzteren eingehende Versuche vorzunehmen, theilweise mag auch der frühere, verhältnismässig hohe Gestehungspreis dazu beigetragen

haben, dass eine Einführung des Knallgases in grösserem Masstabe nicht erfolgte.

Heute sind beide Gründe nicht mehr stichhaltig. Jeder einigermassen gebildete Monteur lernt die Handhabung der Gasbomben in einer halben Stunde, und bezüglich des Preises ist zu bemerken, dass derselbe (besonders für Wasserstoff) ausserordentlich niedrig ist (wenigstens in Deutschland und in der Schweiz). Auf die Preisfrage komme ich übrigens weiter unten nochmals ausführlich zurück; es möge vorderhand nur erwähnt werden, dass der Selbstkostenpreis von Zink-Schwefelsäure-Wasserstoffgas bedeutend höher ist, als der Preis von comprimiertem Wasserstoff, u. zw. trotz der hohen Transportkosten.

Auf nebenstehendem Bilde erblicken wir einen Accumulatoren-Monteur, der im Begriffe steht, die Fahnen eines grösseren Accumulators an die gemeinschaftliche Verbindungsleiste anzulöthen. In nächster Nähe des Arbeiters sind die beiden Flaschen mit comprimierten Gasen aufgestellt, jede Flasche mit einem Reducierventil (H. Dräger, Manometerfabrik, Lübeck) versehen, da es selbstverständlich nicht angängig ist, den Flaschen Gas zu entnehmen, ohne sich eines druckreducierenden Apparates zu bedienen. Der ursprüngliche Druck beträgt in beiden Flaschen 120 Atm. bei 15° C.




Fig. 2.

Um nicht in die unangenehme Lage zu kommen, dass man auf dem Montageort mit dem Gas nicht ausreicht, kann man an den Flaschen Hochdruckmanometer (im Handel als „Finimeter“ erhältlich, Dräger in Lübeck) anbringen; die Anzahl der Atmosphären multipliciert mit der Anzahl der Wasserliter, welche die Flasche zu fassen vermag, ergibt das noch vorhandene Gasquantum in Litern (wenn die Lufttemperatur = 15° C.). Gewöhnlich erhalten die Monteure Hochdruck-Manometer nicht mitgeschickt, da sich die für eine gewisse Arbeit benöthigten Gasmengen zum Voraus annähernd berechnen lassen.

Fig. 2 zeigt uns einen Ventilkopf mit angeschraubtem Reducierventil, Fig. 3 einen dazwischen geschalteten Finimeter-Automat. *M* ist das Niederdruckmanometer, von 0·0 bis 1·5 Atm. zeigend, *W* das Hauptventil, *A* die Verbindungsmutter für das Hochdruckmanometer, *V* eine Verschlussmutter, nach deren Entfernung die Reducier-Stellschraube sichtbar wird, *H* ein Hahn, vermittelst dessen der Gasaustritt reguliert wird. Die ganze Anordnung entspricht der Einrichtung, wie sie für Kohlensäureflaschen allgemein eingeführt ist.

Wie Fig. 1 ferner zeigt, führen von den Reducierventilen zu der Löthspitze gesonderte Schläuche, so dass erst in der Mischkammer der Löthspitze eine Mischung der Gase eintreten kann. Die Bedienung der Flaschen ist, wie aus dem Vorhergehenden zu entnehmen ist, sehr einfach und beschränkt sich lediglich auf das Oeffnen und Schliessen der Hauptventile; es ist ein nicht zu unterschätzender Vorzug des „trockenen Verfahrens“ gegenüber dem alten „nassen Verfahren“, dass erstens Hilfsarbeiter für die Bedienung der Luft- und Schwefelsäurekessel entfallen und zweitens die Luft des betreffenden Montageraumes nicht durch Säuredünste verpestet wird. Eine überaus lästige Säuredunstentwicklung tritt bei dem nassen Verfahren ganz besonders in schlecht ventillerten Räumen, als Gewölben, Kellern u. dgl. auf, und da bekanntlich die als technisch verkaufte Schwefelsäure (oft auch das Rohzink!) meist arsenhaltig ist, kommt es häufig vor, dass Accumulatoren-Monteure an der Bleikolik erkranken.

Oft gibt es ferner Montageplätze, wie die eben erwähnten Keller und Gewölbe, wo kaum genügend Platz vorhanden ist, um die Löth- und Luftkessel aufzustellen; auch in diesem Falle ist der Vortheil von den wenig Platz in Anspruch nehmenden Gasflaschen in die Augen springend.

Reines Knallgas ist ein Gemisch von Wasserstoff und Sauerstoff im Verhältnis von 2 : 1; das die Löthflamme speisende Gemisch besteht jedoch aus 3 Theilen Wasserstoff und 1 Theil Sauerstoff, da die Flamme einerseits reducierende Eigenschaften besitzen muss, anderseits der Luftsauerstoff ebenfalls bei der Verbrennung mitwirkt. Enthält das Gasgemisch zu viel Sauerstoff, so laufen die Bleilöthstellen bräunlich an, oder die Flamme erlischt mit einem Knall, ein Beweis, dass sich auf der Bleioberfläche eine dünne Oxydhaut gebildet hat, welche einer guten und schnellen Bindung natürlich hinderlich ist. Das gewünschte Mischverhältnis

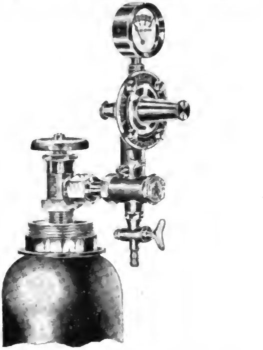


Fig. 3.

von Wasserstoff und Sauerstoff erzielt man in einfachster Weise dadurch, dass man vermittelst der an den Reducierventilen angebrachten Stellschrauben die Ventile so einstellt, dass die bezüglichen Drucke sich wie 3 : 1 verhalten, oder wenigstens annähernd. Beträgt z. B. der Arbeitsdruck im Wasserstoff-Reducierapparat 0·9 Atm., so darf der Arbeitsdruck im Sauerstoff-Reducierventil zweckmässig 0·4 Atm. nicht übersteigen. Sind die Reducierventile auf zu hohen Druck eingestellt, so fliegen die Schläuche ab.

Aber die Verwendung der Knallgasflamme bietet gegenüber der Benützung der gewöhnlichen Wasserstoffflamme nicht nur bezüglich der Güte der Löthstelle und des Kostenpunktes, sowie in hygienischer Hinsicht unbestrittene Vorzüge, sondern empfiehlt sich schon wegen der grossen Zeit- und Gasersparnis.*) Bekanntlich besteht die atmosphärische Luft nur zum fünften Theile aus Sauerstoff, so dass in der Flamme Wasserstoff-Luft der in der letzteren enthaltene Stickstoff unnütz miterhitzt werden muss, wodurch die Oekonomie des Verbrennungsprocesses verringert wird. Jetzt ist auch ohneweiteres verständlich, warum thatsächlich bei Benützung der Knallgasflamme eine bedeutende Zeit- und Gasersparnis ermöglicht wird.

Eingehende diesbezügliche Versuche haben ergeben, dass besonders bei grösseren Accumulatorentypen eine ausserordentliche Zeitersparnis erzielt wird, nämlich 300—350%; anders ausgedrückt heisst dies: in der nämlichen Zeit ist ein Monteur imstande, die 3 bis 3½ fache Arbeit zu leisten, wobei überdies noch die sonst unentbehrlichen Hilfsleute für die Bedienung der Luft- und Wasserstoffentwicklungskessel in Wegfall kommen können.

Ganz vorzüglich gelingt mit der Knallgasflamme auch das Verticallöthen, wie es tagtäglich bei Reparaturen von Schwefelsäurekammern und auch in Cellulosefabriken vorkommt; dass sich das so verhalten muss, hat nichts auffälliges, denn je eher eine

*) S. auch „C. A. E.“ 1900: „Neuere Fortschritte im Bleilöthen“ von Dr. Schmidl, Zürich.

Flamme geeignet ist, eine bestimmte, locale Erhitzung zu bewirken, desto eher wird man sich derselben für derartige, oft recht schwierige Lötharbeiten bedienen können.

Die beiden Gase können natürlich auf chemischem oder elektrolytischem Wege hergestellt worden sein, sofern die Producte nur möglichst rein sind. Nun ist jedoch wohl zu beachten, dass es ziemliche Schwierigkeiten bereitet, auf chemischem Wege Wasserstoff und Sauerstoff rein darzustellen, wenigstens im Grossen, wogegen die elektrolytischen Zersetzungsproducte des Wassers leicht in ideal reinem Zustande gewonnen werden können. Bei gleichem Preise dürfte somit den elektrolytischen Gasen sicher der Vorzug zu geben sein und es sind ja auch seit Jahren Fabriken vorhanden, die elektrolytischen Wasserstoff und Sauerstoff erzeugen und die Gase in comprimiertem Zustande auf den Markt bringen.*)

Ich habe schon oben auf die ausserordentlich einfache Bedienung der Stahlflaschen für comprimierten Wasserstoff und Sauerstoff hingewiesen; es ist trotzdem zu empfehlen, bei Benützung der Flaschen gewisse Vorsichtsmassregeln zu beobachten, welche den folgenden, für die Accumulatoren-Monteure berechneten Bedienungsvorschriften zu entnehmen sind.

**Bedienungsvorschrift für Stahlflaschen mit verdichtetem Wasserstoff und Sauerstoff.**

Sowohl der Wasserstoff wie der Sauerstoff stehen anfangs unter einem Drucke von 120 Atm. und sollten deshalb die gefüllten Flaschen möglichst sorgfältig abgeladen und an dem Verwendungsorte aufgestellt werden.

Damit ein Irrthum nicht vorkommen kann, sind die Wasserstoffflaschen immer mit roth gemalten Streifen in unmittelbarer Nähe des Hauptventiles versehen und ebenso sind die zu den Wasserstoffflaschen gehörigen Reducierventile, welche den hohen Druck auf den nöthigen Arbeitsdruck vermindern, mit rother Farbe gekennzeichnet. Ausserdem sind die Wasserstoff-Reducierventile mit Linksgewinde versehen, so dass eine Verwechselung der Apparate, sowie der Verschlussmuttern absolut ausgeschlossen ist. Bei der Inbetriebsetzung ist folgendes zu beachten:

Nachdem die Schutzkappen entfernt worden sind, werden die Reducierapparate vermittelst der Muttern angeschraubt, wobei die Abdichtungsringe aus rothem Fiber behufs besserer Abdichtung zu befeuchten sind. Nun werden die Hähne an den Reducierapparaten zugemacht, die Hauptventile aufgedreht und der Stand des Manometers beobachtet, hierauf die Hauptventile wieder geschlossen. Auf diese Weise kann mit Leichtigkeit controlliert werden, ob nicht irgendwo Gas entweicht, was sich sofort durch Sinken des Manometerzeigers anzeigen würde.

Für eine mittelstarke Flamme soll der Wasserstoffdruck circa eine halbe Atmosphäre, der Sauerstoffdruck circa ein Fünftel Atmosphäre betragen; immer jedoch soll der Wasserstoffdruck grösser sein als der Sauerstoffdruck. Uebersteigt der Arbeitsdruck eine Atmosphäre, so können die Schläuche abspringen, welche, nebenbei bemerkt, nicht mit Draht oder Schnur an den Hähnen befestigt werden dürfen.

Das vortheilhafteste Gasgemisch besteht für die Bleilöthung aus

3 Theilen Wasserstoff
und 1 Theil Sauerstoff.

Ist zu viel Sauerstoff vorhanden, so bildet sich an der Löthstelle eine braune Oxydhaut oder die Flamme erlischt; enthält das Gemisch zu wenig Sauerstoff, so ist die Flammenhitze zu klein.

Beim Anzünden der Flamme empfiehlt es sich, zuerst nur Wasserstoff ausströmen und hernach allmälig Sauerstoff zuströmen zu lassen, bis die gewünschte Flamme vorhanden ist; die Grösse des Brennermundstückes richtet sich nach der betreffenden Arbeit.

Beim Abstellen ist ganz besonders darauf zu achten, dass der Sauerstoff zuerst abgedreht wird und nicht umgekehrt. Hierauf werden die Hauptventile geschlossen und die noch in den Schläuchen sowie im Druckmesser sich befindlichen Gase abgeblasen. Wird diese Regel nicht eingehalten, so können die Manometer rasch zu Grunde gehen.

Volle oder nur zum Theil entleerte Flaschen sollten während der Nacht in einen verschliessbaren Raum gebracht werden, falls nicht der Accumulatorenraum schon abzuschliessen ist.

Um zu vermeiden, dass durch einen Zufall oder eine Unvorsichtigkeit eine Flasche umgeworfen, bezw. umgestossen wird, ist die Wasserstoff-Flasche mit der Sauerstoff-Flasche zu kuppeln, was am besten mit starkem Draht oder Bandeisen zu bewerkstelligen ist.

Nach Schluss der Montage sind sowohl die ganz leeren als auch die halb leeren Flaschen mit Kreide zu bezeichnen; dadurch wird erspart, dass die Flaschen bei ihrem Eintreffen in der Fabrik nochmals auf Druck geprüft werden müssen; ebenso wird hiedurch vermieden, dass volle oder halb gefüllte Flaschen an den Füllort zurückgeschickt werden.

Vergleichen wir nun die Löthkosten, wenn einmal Zink-Schwefelsäure-Wasserstoff mit Luft, das anderemal, wenn comprimierter Wasserstoff, bezw. Sauerstoff zur Verwendung gelangen.

1 *kg* technisch reines Zink kostet heute in Deutschland 45 Pfg.; 1 $m^3$ Wasserstoff entspricht wenigstens 3 *kg* Zink = 1·35 Mk. (= 1·70 Frcs.). Hiezu kommt noch die verdünnte Schwefelsäure, die mit 25 Pfg. in Anschlag zu bringen ist, so dass der chemisch dargestellte Kubikmeter Wasserstoff 1·60 Mk. = 2 Frcs. kostet. In Wirklichkeit stellt sich der Preis nicht unerheblich höher, weil die Zinkfüllung eines Entwicklerkessels sehr oft schlecht, bezw. nicht ganz ausgenützt wird; ferner ist wohl zu beachten, dass die Entwicklerkessel sowohl als auch die Luftkessel infolge des Transportes sehr häufig reparaturbedürftig sind und nach einer gewissen Betriebszeit „ausser Curs" gesetzt werden müssen.

1 $m^3$ comprimierter Wasserstoff kostet zur Zeit 1·50 Mk. (loco Bestimmungsort).

1 $m^3$ comprimiertes Gasgemisch (1 Theil Sauerstoff à 3 Mk. zu 3 Theilen Wasserstoff) kostet 1·87 Mk. (= 2·35 Frcs.).

Dieses Ergebnis scheint nun mit der oben aufgestellten Behauptung in directem Widerspruch zu stehen; wird aber der Gaskostenberechnung dieselbe Menge Arbeit (z. B. 1000 Plattenfahnen einer gewissen Accumulatorentype) zu Grunde gelegt, so ergibt sich ohne Weiteres, dass Knallgaslöthung trotz des höheren Preises des Knallgases billiger zu stehen kommt, als Luft-Wasserstoffgaslöthung.

Man kann auch nur Wasserstoff (unter Fortlassung des Sauerstoffes) mit atmosphärischer Luft verwenden, wie dies bislang mit den Zink-Schwefelsäurekesseln gemacht wurde; auch in diesem Falle würde eine Ersparnis resultieren, da ja 1 $m^3$ comprimierter Wasserstoff nur 1·50 Mk. gegenüber 1·60 Mk. des chemisch dargestellten kostet, u. zw. bei derselben Flammenhitze.

Bezüglich des angegebenen Wasserstoffpreises ist noch zu bemerken, dass bei Abnahme grösserer Quantitäten oder bei Jahresschlüssen eine bedeutende Preisreduzierung eintritt.

Die Abmessungen, Gewichte, Rauminhalte und Preise der Flaschen sind in folgender Tabelle zusammengestellt und einem Preistarif der Sauerstoff- und Wasserstoffwerke Luzern entnommen.

| Länge in *mm* | Durchmesser in *mm* | Ungefähres Gewicht in *kg* | Wasser Rauminhalt in Litern | Gasinhalt zu 120 Atm. in Litern | Preis der leeren Flaschen in Franken |
|---|---|---|---|---|---|
| 0·432 | 0·676 | 6 | 1·40 | 168 | 35 |
| 0·609 | 0·102 | 11 | 3·68 | 441 | 49 |
| 0·600 | 0·140 | 20 | 7·00 | 840 | 45 |
| 0·930 | 0·140 | 20 | 11·00 | 1320 | 50 |
| 1·346 | 0·140 | 40 | 16·70 | 2000 | 70 |
| 1·080 | 0·203 | 45 | 26·80 | 3000 | 90 |
| 2·000 | 2·205 | 73 | 50·00 | 6000 | 120 |

Das Gewicht der Gasflaschen, welche für eine mittlere Montage zu verschicken sind, ist nicht grösser als das der Löthapparate.

Die Handhabung der gewöhnlichen Wasserstoffentwickler und Luftkessel ist nicht ganz ungefährlich und es sind schon genügend Unglücksfälle, zum Theil mit tödtlichem Ausgange in dieser Weise entstanden. Zur Verhütung einer Explosion sind denn auch eine Reihe von Sicherheitsvorrichtungen im Gebrauch, meist aufeinandergelegte feine Metallsiebe, durch welche eine Fortpflanzung der Explosion verhindert wird; ein absoluter Schutz ist aber hiedurch nicht geschaffen, höchstens eine Beschränkung der Gefahr.

Die Handhabung von Flaschen mit comprimierten Gasen ist ganz und gar gefahrlos; dem Verfasser dieses ist ein einziger Fall bekannt, welcher übrigens keine ernstlichen Folgen nach sich zog, wo infolge einer Unachtsamkeit die Glasscheibe des Druckmessers herausflog, wobei eine meterlange Feuergarbe entstand.

Die betreffende Flasche enthielt Wasserstoff; durch sofortiges Zudrehen des Hauptventiles wurde jede weitere Gefahr abgewandt. Wie sich nachträglich herausstellte, war an der Flasche ein Manometer angebracht worden, das für einen Maximaldruck

*) Von den leistungsfähigsten Firmen für Wasserstoff und Sauerstoff nenne ich A. Gmür, Sauerstoff- und Wasserstoffwerke Luzern, Schweiz und Dr. Elkan, Berlin, von welchen Firmen auch die meisten deutschen und schweizerischen Accumulatorenfabriken die Löthgase beziehen. Herr Gmür besitzt eine grosse Anlage für die elektrolytische Zersetzung des Wassers nach dem System Garuti. Infolge des Umstandes dass weder Wasserstoff noch Sauerstoff verzollt zu werden brauchen, ist es der besagten Firma möglich, mit Erfolg sogar mit deutschen Firmen zu concurrieren.




Fig. 4.

von nur 80 Atm. geaicht war, währenddem der Gasdruck circa 120 Atm. betrug. Ein Zurückschlagen der Löthflamme in die Wasserstoffflasche ist erstens deshalb unmöglich, weil reiner Wasserstoff (ohne Zuziehung von Sauerstoff oder Luft) nicht explodiert oder brennt, zweitens weil die Reducierapparate den Uebertritt von Gas von einer Flasche zur andern absolut verhindern.

Um eine Vergeudung von Gas zu vermeiden, sind sogenannte „Sparhähne" im Gebrauch (s. Fig. 4), welche derartig beschaffen sind, dass die Flamme automatisch gedrosselt wird, sobald der Hahn aus der Hand gelegt wird. Der Sauerstoff wird hiebei ganz abgestellt, der Wasserstoff hingegen so gedrosselt, dass nur noch eine ganz kleine Flamme weiterbrennt. Wird der Sparhahn wieder in die Hand genommen, so stellt sich die ursprüngliche Flamme von selbst wieder ein. Die Benützung eines derartigen Sparhahnes ist schon darum zu empfehlen, weil Sauerstoff annähernd dreimal so theuer ist, als Wasserstoff und es somit angezeigt ist, den Sauerstoffverbrauch auf ein Minimum zu beschränken.*)

In folgendem resumiere ich nochmals die Vortheile des „trockenen Verfahrens", welche dasselbe gegenüber dem nassen Verfahren voraus hat:

1. Reinlichere Handhabung der nöthigen Apparate;
2. Hilfsmannschaft für die Bedienung der Luftkessel und Zinkbeschickung der Wasserstoffentwickler kommt in Wegfall;
3. absolute Gefahrlosigkeit der Gasflaschen, bezw. der Hantierung mit denselben;
4. infolge der grossen Reinheit der Gase und der grossen Flammenhitze werden die Löthstellen zuverlässiger und sind zwei- bis dreimal schneller zu bewerkstelligen, als mit dem früheren Verfahren;
5. die Arbeiter werden nicht mehr von den Verbrennungsproducten belästigt und schonen Kleider und Schuhe;
6. wird dieselbe Menge Arbeit zu Grunde gelegt, so ist das „trockene Verfahren" wesentlich billiger als das bisher allgemein gebrauchte chemische.

Eine sehr branchbare Construction eines Mischhahnes für Knallgasbrenner ist den Herren Dr. Lukas und Emil Levermann in Hagen i/W. patentiert. Die gewöhnlichen Mischhähne zeigen nämlich meist den Uebelstand, dass die Flamme beim Schliessen des Hahnes zurückschlägt und in der Mischkammer der Gabel erlischt. Die Ursache dieses Zurückschlagens ist folgende: Wird die Gaszufuhr zum Mischhahn plötzlich abgesperrt, so befindet sich in diesem Augenblicke in dem Rohr zwischen Mischhahn und Mundstück Knallgas, dessen Ausströmungsgeschwindigkeit sofort sehr vermindert wird. Infolgedessen schlägt die Flamme durch die Oeffnung des Mundstückes zurück und das im Rohre befindliche Knallgas verbrennt unter Wasserdampfbildung, welch letztere den langsam nachströmenden Wasserstoff an der Berührung mit dem Luftsauerstoff hindert. Um diesem Uebelstand abzuhelfen, schlagen die Erfinder folgendes Verfahren ein (s. C. A. E. 1901, Nr. 7):

Es wird zunächst der Sauerstoff allein abgesperrt, während der Wasserstoff noch mit vollem Druck in das Rohr eintritt. Nachdem aus letzterem alles Knallgas ausgetrieben ist, entsteht eine verhältnismässig lange Wasserstoffflamme und erst jetzt erfolgt eine Drosselung des Wasserstoffes, welche bewirkt, dass gerade noch eine kleine Flamme dauernd erhalten wird. Die einzelnen Operationen dieses Verfahrens werden der Reihe nach durch eine einfache Drehung eines entsprechend eingerichteten Hahnes bewerkstelligt. (D. P. 117958 vom 11. Mai 1900; Cl. 4 c).

## Elektrische Bergbahn-Locomotive der Ouest-Lyonnais Eisenbahn.**)

Die Schweizer Locomotivwerke in Winterthur, welche bereits die Locomotiven für die Gornergrat-, Stanstad-Engelberg-, Jungfraubahn und andere Bergbahnen geliefert haben, haben im Verein mit Brown-Boveri in Baden für die Ouest-Lyonnais Bahn eine Locomotive gebaut, welche Lasten bis 28 *t* bei 19% Steigung und 2·5 *m* Geschwindigkeit pro Secunde auf der nach dem Abt'schen System ausgeführten Strecke von Lyon zum Plateau von St. Just befördern soll.

Die Locomotive ist mit zwei Gruppen von Motoren zu 500 *V* ausgerüstet, von welchen der grössere Motor 150 *PS* bei 700 minutlichen Umdrehungen leistet und zur Fortbewegung auf der Zahnstange dient; dabei wird er von zwei kleineren 25 *PS* vierpoligen Motoren unterstützt, welche zwischen den Rädern eingebaut sind und von denen je einer eine der beiden Wagenachsen antreibt. Der grössere Motor hingegen ist auf der Locomotive frei aufgestellt, so dass eine ziemlich kräftige Luftkühlung erreicht wird. Die Geschwindigkeitsänderungen geschehen durch Aenderungen des Erregerstromes. Bei der Bewegung in der Ebene wird der erste Motor ausgeschaltet.

In der folgenden Tabelle sind einige Dimensionen der Locomotive angeführt:

| | |
|---|---|
| Spurweite . . . . . . . . . . . . . . . | 1 *m* |
| Durchmesser der Zahnräder . . . . . . . . | 573 *mm* |
| „ „ Adhäsionsräder . . . . . . | 850 „ |
| Geschwindigkeit pro Stunde . . . . . . . . | 9 *km* |
| Gewicht der Locomotive . . . . . . . . . | 12 *t* |
| „ des Zuges . . . . . . . . . . . | 28 *t* |
| Leistung des Zahnstangenmotors . . . . . . . | 150 *PS* |
| Tourenzahl „ „ . . . . . . . | 700 pro Minute |
| Leistung der beiden Motoren für die Adhäsionsräder . . . . . . . . . . . . | 50 *PS* |
| Tourenzahl der Motoren . . . . . . . . . . | 300 pro Minute. |

Der Strom wird durch zwei Schleifbügel zugeführt, welche wegen der verschiedenen Höhe, in der die Arbeitsdrähte angebracht sind, verstellbar eingerichtet sind.

Die Maschine besitzt, wie alle ähnlichen Berglocomotiven, drei Gattungen von Bremsen, darunter eine automatisch wirkende, welche bei Unterbrechung des Stromes oder bei Ueberschreitung einer bestimmten Geschwindigkeit die Zahnräder bremst. In den Motorstromkreis ist ausserdem ein Solenoid mit Eisenkern und zwei von den letzteren bethätigte Sicherheitsausschalter für jede Motorengruppe angeordnet. Wenn aus irgend einem Grunde der Strom unterbrochen ist, fällt der Eisenkern herab und bewirkt dabei das Anstellen der Bremsen; gleichzeitig öffnet der fallende Kern die beiden Ausschalter.

## Statistik der elektrischen Bahnen in Frankreich.

Die Zahl und Länge der elektrisch betriebenen Linien ist in den letzten Jahren in steter Zunahme begriffen. An der Spitze aller Länder steht in dieser Hinsicht das Deutsche Reich; den zweiten Rang jedoch hat sich Frankreich erobert, in dessen elektrischem Bahnnetz im vergangenen Jahre ein grossartiger Aufschwung zu verzeichnen ist.

Nach einer in der „Ind. Elect." vom 25. März enthaltenen Zusammenstellung hat sich die gesammte Länge der elektrisch betriebenen Linien im Jahre 1900 verdoppelt, während die Leistungsfähigkeit der Centralstationen nahezu den dreifachen Werth zu Ende dieses Jahres erreicht hat. Die wichtigsten Daten lassen sich aus der folgenden Tabelle über den Stand der elektrischen Bahnen am 1. Jänner 1901 entnehmen:

| | 1900 | 1901 |
|---|---|---|
| Gesammtlänge in Kilometern . . . . . . . | 752·8 | 1.486·3 |
| Gesammtleistung in Kilowatt . . . . . . . | 28.308 | 64.383 |
| Zahl der Wagen . . . . . . . . . . . . | 1.295 | 2.425 |
| Linien mit oberirdischer Leitung . . . . . . | 56 | 76 |
| „ „ unterirdischer Leitung . . . . . | 3 | 6 |
| „ „ dritter Schiene . . . . . . . | 1 | 4 |
| „ „ Accumulatorenbetrieb . . . . . | 6 | 8 |
| „ „ gemischtem Betrieb (Accumulatoren und Oberleitung) . . . . . . . . . . . | 4 | 6 |
| Linien mit gemischtem Betrieb (Oberleitung und Unterleitung) . . . . . . . . . . | 2 | 2 |
| Linien mit gemischtem Betrieb (Oberleitung und Oberflächencontact) . . . . . . . . | — | 7 |

*) Der gebrauchsfertige Knallgasbrenner besteht aus Mundstück, Mischrohr, Saug- und Mischdüse, zwei Regulierschrauben und zwei Verbindungsrohren. Die Regulierhähne werden entweder als Conushähne zum Bethätigen mit der freien Hand oder, wie bemerkt, als automatisch wirkende Absperrventile ausgeführt. In beiden Fällen ist eine Einrichtung getroffen, dass dieselben in geschlossener Stellung etwas Wasserstoff für eine kleine Zündflamme durchlassen.

**) Traction and Transmission, April 1901. (Die Zeitschrift „The Engineering", London erscheint mit einer monatlichen Beilage „Traction and Transmission", welche speciell dem Gebiete der elektrischen Bahnen und der elektrischen Kraftübertragung gewidmet ist. Wir machen unsere Leser auf diese neue Erscheinung der Fachliteratur aufmerksam.)

Die Stromzuführung ist in der weitaus überwiegenden Zahl der Fälle eine oberirdische; doch sind, besonders in Paris, alle Systeme der Stromzuführung in einzelnen Strecken vertreten. Die Betriebsspannung ist zumeist 500—600 *V* Gleichstrom; nur in einigen Städten mit ausgedehntem Bahnnetz geschieht die Vertheilung mit hochgespanntem Drehstrom von 5000—6000 *V* und 25 ∼, der in Unterstationen in Gleichstrom auf die Betriebsspannung (600 *V*) umgeformt wird. Eine solche Bahnanlage (114 *km*) besitzt Marseille; es wird dort von der Centralstation, in welcher fünf Drehstrom-Generatoren zu 1000 *PS* und 5500 *V* aufgestellt sind, der Strom nach sechs Unterstationen vertheilt. Das Bahnnetz von Nizza (115·4 *km*) ist ähnlich ausgebildet. In Evian-le-Bains besitzt Frankreich die einzige mit Drehstrom betriebene Strassenbahn (zwei Oberleitungen, Rückleitung durch die Schienen). Auf den Mont-Dore führt eine Drahtseilbahn mit elektrischem Antrieb; zwei Wagen, einer an jedem Ende des Drahtseiles, führen 75 *PS* Drehstrom-Motoren für 3600 *V* mit, welchen der Strom von drei oberirdischen Leitungen zugeführt wird. Die Geleiselänge beträgt 0·5 *km*, die maximale Steigung 56%. Die Generatoren werden hier sowie auch in der Centrale für die Bahn auf den Mont-Salère (5·7 *km*) von Turbinen angetrieben. In der letztgenannten Centralstation sind zwei Turbinen von Rieter zu je 185 *PS* direct auf verticaler Welle mit 12poligen Bahngeneratoren für 600 *V* von Thury gekuppelt; die Speisekabel werden oberirdisch geführt, die Stromzuführung geschieht durch eine dritte Schiene. In Cauterets und Chamounix werden ebenfalls elektrisch betriebene Bahnen errichtet.

Das ausgedehnteste Bahnnetz (nach den statistischen Ausweisen 386 *km*), in welchem die mannigfaltigsten Betriebssysteme vertreten sind, besitzt Paris. Bei der „Metropolitain", 10·6 *km* lang, der Linie Paris-Versailles, 21 *km*, und der Orléans-Bahn, 4 *km*, geschieht die Stromzuleitung (Gleichstrom von 550 *V*) durch eine dritte Schiene, die Vertheilung durch hochgespannten Drehstrom. Dasselbe Vertheilungssystem zeigt die Ouest-Parisien-Linie, 106 *km* und die 66 *km* lange Linie der Chemins de fer nogentais und Est Parisien; doch wird dort der Strom theils von der Oberleitung durch Trolley, theils von Oberflächencontacten (Diatto-System) abgenommen. Das gemischte System (Accumulatoren und Oberleitung) ist auf einer 26 *km* langen Bahnlinie der französischen Thomson-Houston-Gesellschaft und der reine Accumulatorenbetrieb (Schnellladung der Accumulatoren) auf einigen kurzen Strecken eingeführt. Die Linie Bastille-Charenton, 6·2 *km*, war die erste in Frankreich mit unterirdischer Stromzuführung in Betrieb gesetzte Bahnlinie; ausserdem bestehen noch einzelne kurze, nach dem Contactknopfsystem (Diatto, Claret) ausgeführte elektrische Bahnen.

---

## Doctor der technischen Wissenschaften.

**Erlass des Ministeriums für Cultus und Unterricht vom 13. April 1901,**

betreffend die Verleihung des Promotionsrechtes an die technischen Hochschulen der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder.

Seine k. und k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschliessung vom 13. April d. J. den technischen Hochschulen der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder vom Studienjahre 1901/1902 ab die Ausübung des Promotionsactes zum Grade eines Doctors der technischen Wissenschaften nach Massgabe der zu erlassenden Vorschriften allergnädigst zu gestatten geruht.

*Hartel* m. p.

* * *

**Verordnung des Ministers für Cultus und Unterricht vom 13. April 1901,**

womit eine Rigorosenordnung für die technischen Hochschulen der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder erlassen wird.

Auf Grund Allerhöchster Entschliessung vom 13. April 1901 wird verordnet, wie folgt:

§ 1. Zur Erlangung des Doctorates der technischen Wissenschaften an einer technischen Hochschule der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder ist die Vorlage einer wissenschaftlichen Abhandlung und die Ablegung einer strengen Prüfung (Rigorosum) erforderlich.

Zweck dieser Prüfung ist, festzustellen, ob und in welchem Grade eine Befähigung zu wissenschaftlicher Forschung erreicht wurde.

Die Zulassung hiezu ist von dem Nachweise abhängig, dass der Candidat die zweite Staatsprüfung einer Fachabtheilung an der betreffenden technischen Hochschule bestanden habe.

Die ausnahmsweise Zulassung solcher Candidaten, welche diesen Nachweis nicht zu liefern vermögen, kann auf Antrag des betreffenden Professoren-Collegiums vom Unterrichtsminister bewilligt werden.

§ 2. Die geschriebene oder gedruckte Abhandlung hat eine selbstständige wissenschaftliche Arbeit zum Gegenstande, welche einem Zweige der technischen Wissenschaften angehören muss.

Als Ersatz der wissenschaftlichen Abhandlung kann ein mit einer fachmännischen Beschreibung und einer wissenschaftlichen Begründung versehener Constructionsentwurf anerkannt werden, wenn durch denselben die Befähigung zu selbstständiger Arbeit dargethan erscheint.

§ 3. Der Decan (Fachvorstand) weist die beim Rectorate einzureichende Abhandlung zwei Referenten zur Begutachtung zu, und zwar den ordentlichen Professoren und in deren Ermanglung den ausserordentlichen Professoren des betreffenden Faches, eventuell den für beide bestellten Vertretern.

Eventuell kann der zweite Referent ein ordentlicher oder auch ausserordentlicher Professor jenes Faches sein, dem die Abhandlung nach ihrem Inhalt zunächst steht.

Sind mehr als zwei ordentliche Professoren des betreffenden Faches vorhanden, so alternieren sie in der Begutachtung.

Der Decan (Fachvorstand) bestimmt für die Prüfung des wissenschaftlichen Werthes der Abhandlung einen entsprechenden Zeitraum.

§ 4. Die zur Prüfung der Abhandlung berufenen Professoren erstatten ein motiviertes schriftliches Gutachten über dieselbe und sprechen aus, ob der Candidat zu der strengen Prüfung zuzulassen sei oder nicht.

Stimmen beide Referenten in ihrem Urtheil überein, so verkündet der Decan (Fachvorstand) ihren Ausspruch dem Candidaten; widersprechen sie sich aber in ihrem Urtheile, so ist der Ausspruch über die Zulassung des Candidaten dem Professoren-Collegium vorbehalten.

Der Reprobation einer Dissertation kommt die gleiche Wirkung wie jener bei der strengen Prüfung zu. (§ 9).

§ 5. Das Rigorosum besteht aus einer mündlichen strengen Prüfung, welche in der Regel die Dauer von zwei Stunden nicht überschreiten soll.

Diese Prüfung hat von der eingereichten Abhandlung auszugehen und sich auf deren Fachgebiet zu erstrecken, wobei auch die mit demselben im Zusammenhange stehenden grundlegenden Disciplinen in den Bereich der Prüfung zu ziehen sind.

§ 6. Der Decan (Fachvorstand) führt in der Prüfungscommission den Vorsitz. Im Verhinderungsfalle wird er von dem Pro-Decan vertreten.

Die Prüfungscommission besteht ausser dem Vorsitzenden aus den beiden Referenten der Abhandlung und aus zwei vom Decan (Fachvorstand) zu bestimmenden Examinatoren.

Die Examinatoren müssen in der Regel ordentliche Professoren der zu prüfenden Fächer oder ihre Vertreter sein. Im Bedarfsfalle sind ausserordentliche Professoren der zu prüfenden Fächer und, wenn es an solchen mangelt, Professoren der nächstverwandten Fächer beizuziehen. Die ordentlichen Professoren desselben Faches haben als Prüfer zu alternieren. Dasselbe gilt auch von den eventuell zuzuziehenden ausserordentlichen Professoren desselben Faches.

Der Vorsitzende als solcher ist zwar berechtigt, aber nicht verpflichtet zu prüfen.

§ 7. Die strenge Prüfung ist öffentlich abzuhalten; der Abstimmung und Schlussfassung geht eine Besprechung über das Ergebnis der Prüfung voran.

Die Abstimmung von Seite jedes Mitgliedes erfolgt sodann auf Grundlage des Gesammtergebnisses der Prüfung.

Der Ausspruch der Prüfungscommission erfolgt durch Stimmenmehrheit mit dem Calcul „ausgezeichnet", „genügend" oder „ungenügend".

§ 8. Die strenge Prüfung muss an derselben technischen Hochschule, an welcher die (geschriebene oder gedruckte) Abhandlung eingereicht wurde, abgelegt werden.

Hievon kann nur in besonders rücksichtswürdigen Fällen der Unterrichtsminister nach Einvernehmung der betreffenden Professoren-Collegien Ausnahmen gestatten.

§ 9. Wird ein Candidat bei der strengen Prüfung reprobiert, so hat ihm die Prüfungscommission den Termin zur Wiederholung dieser Prüfung auf nicht weniger als drei Monate zu bestimmen.

Wird er hiebei abermals reprobiert, so ist nur noch eine Wiederholung, und zwar nicht vor Ablauf eines Jahres zulässig.

Bei nochmaliger (dritter) Reprobation ist der Candidat von der Erlangung des Doctorates der technischen Wissenschaften an einer technischen Hochschule der im Reichsrathe vertretenen

Königreiche und Länder, wie auch von der Nostrification eines im Auslande erworbenen Doctordiploms (§ 14) für immer ausgeschlossen.

§ 10. Die Taxe für die Begutachtung der vorgelegten Abhandlung beträgt 40 K; die für die strenge Prüfung 80 K.

Die Taxe für die Beurtheilung der Abhandlung wird zwischen den Begutachtern derselben zu gleichen Theilen getheilt.

Von der Taxe per 80 K erhält jeder Betheiligte 12 K und der Kanzleifond 8 K.

Der Vorsitzende erhält, wenn er zugleich Fachexaminator ist, die doppelte Taxe.

Die Verwendung der sich hienach etwa ergebenden Reste bleibt der Bestimmung des Professoren-Collegiums vorbehalten.

§ 11. Die Einzeltaxbezüge haben die Natur von Präsenzgeldern und können daher nur für die wirkliche Function in Anspruch genommen werden. Ist ein Commissionsmitglied aus was immer für einem Grunde hieran verhindert, so hat der Decan (Fachvorstand) für dessen Ersatz nach den Bestimmungen des § 6 zu sorgen. Ist dies nicht mehr thunlich, die Abhaltung des Rigorosums mit den übrigen Commissionsmitgliedern aber doch noch möglich, so gelangt der erledigte Taxbetrag zur Verwendung nach dem Schlussatze des § 10.

§ 12. Die Promotion erfolgt unter dem Vorsitze des Rectors und im Beisein des Decanes (Fachvorstandes) durch einen ordentlichen Professor (per turnum) als Promotor in Form eines Gelöbnisses des Candidaten.

§ 13. Die Promotionstaxe beträgt an allen inländischen technischen Hochschulen 60 K. Hievon beziehen der Rector 30 K, der Decan und Promotor je 10 K. Ferner sind von dieser Taxe 10 K an den Kanzleifond abzuführen, aus welchem die Kosten der Ausfertigung des Diplomes zu bestreiten sind.

§ 14. Bezüglich der Nostrification von an ausländischen technischen Hochschulen erworbenen Doctordiplomen haben die Bestimmungen der Ministerialverordnung vom 6. Juni 1850, R. G. Bl. Nr. 240, sinngemässe Anwendung zu finden.

§ 15. Diese Rigorosenordnung tritt mit Beginn des Studienjahres 1901/1902 in Kraft.

*Hartel* m. p.

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

*Oesterreich.*

**Gutenstein.** (Elektrische Bahnen.) Das Eisenbahn-Ministerium hat dem Kaufmann Gustav Pollitzer in Wien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine normalspurige, mit Dampf oder mit Elektricität zu betreibende Bahn niederer Ordnung von Gutenstein über Schwarzau nach St. Aegidi, eventuell nach Kernhof, mit einer Abzweigung von Schwarzau über Kaiserbrunn und Reichenau nach Payerbach, auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Das Eisenbahn-Ministerium hat der Agnes Eisner in Wien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit Dampfkraft oder mit Elektricität zu betreibende Bahn niederer Ordnung von Gutenstein über Rohr und Schwarzau im Gebirge nach Nasswald mit einer Abzweigung von Schwarzau im Gebirge nach St. Aegidi auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

**Ober-Hald.** (Anordnung der Tracenrevision und Stationscommission für die projectierte Bahn niederer Ordnung von der Station Oberhaid-Böhmisch-Hörschlag zur Lippner Schwebe.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 15. April d. J. die k. k. Statthalterei in Prag beauftragt, hinsichtlich des von Ernst Porák de Varna, Grossindustrieller in Kienberg, im Vereine mit der Cellulose- und Papierfabrik „Moldaumühle" vorgelegten generellen Projectes für eine mit der Spurweite von 0·76 *m* auszuführende, elektrisch zu betreibende Bahn niederer Ordnung von der Station Oberhaid-Böhmisch Hörschlag der Linie Budweis—Kl. Reifling der k. k. Staatsbahnen über Hohenfurth und Kienberg zur Lippner Schwebe im Sinne der bestehenden Vorschriften die Tracenrevision in Verbindung mit der Stationscommission einzuleiten.

Bei dieser Amtshandlung wird die in der Theilstrecke von *km* 20·5/6 bis *km* 22·4 in Aussicht genommene Benützung der Bezirksstrasse durch die Bahn und die Zulässigkeit der Anwendung eines Vignolschienenoberbaues auf hölzernen Querschwellen in derselben zu erörtern sein.

## Literatur-Bericht.

### Bei der Redaction eingegangene Werke etc.

(Die Redaction behält sich eine ausführliche Besprechung vor.)

**Elementare Experimental-Physik** von Prof. Dr. Johannes Russner, Professor an der königl. Gewerbe-Akademie in Chemnitz. Dritter Theil: Akustik, Optik. Mit 279 Abbildungen im Text und einer Spectraltafel. Hannover, Gebrüder Jänecke. 1901. Gebunden. Preis 4 Mk.

**Das Licht und die Farben.** Sechs Vorlesungen, gehalten im Volkshochschulverein München, von Dr. Leo Graetz, Professor an der Universität München. Mit 113 Abbildungen. Preis 1 Mk. 25 Pfg. 17. Bändchen der Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus dem Gebiete des Wissens. Leipzig, B. G. Teubner. 1900.

**Methoden zur Bestimmung der Gasausbeute aus Calciumcarbid.** Herausgegeben vom Deutschen Acetylenverein. Halle a. S., Carl Marhold. Preis 40 Pf.

**Hilfsbuch für Elektropraktiker.** Bearbeitet und herausgegeben von H. Wietz und C. Erfurth. Mit 314 Figuren im Text und auf zwei Tafeln und einer Eisenbahnkarte. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Leipzig. Verlag von Hachmeister und Thal. 1901. Preis 3 Mk.

**Elektrische Lampen und elektrische Anlagen** von Fritz Förster, Oberingenieur. II. Band des Praktischen Hand- und Informationsbuches: „Die elektrotechnische Praxis". Mit 51 in den Text gedruckten Figuren. Berlin, Louis Marcus, Verlagsbuchhandlung. 1901. Gebunden. Preis 6 Mk.

### Besprechungen.

**Berichte über die Weltausstellung in Paris 1900.** Siebenter Band. Elektrotechnik. Herausgegeben von dem k. k. österreichischen General-Commissariate. Wien 1901. Der vorliegende 7. Band der genannten Berichte, welche sich, was die Ausstattung anlangt, würdig den vorangegangenen anreiht, bringt an erster Stelle den Bericht des Dr. Johann Sahulka über Elektrische Generatoren und Motoren. Trotz der gedrängten Kürze, welche eine Folge des knapp bemessenen Raumes ist, enthält der Bericht eine bei manchen Maschinen bis ins Detail gehende Beschreibung dieser und entwickelt ein Bild über den Entwickelungsgang der elektrischen Generatoren und Motoren. Die grosse Leistung der Maschineneinheiten, der fast ausnahmslos angewendete directe Antrieb und das Vorherrschen des Mehrphasenstromes über den Gleichstrom und einfachen Wechselstrom sind als markante Unterschiede hervorgehoben und wird dies an Hand der Ausstellungsobjecte nachgewiesen. Im Anschlusse hieran bespricht Professor August Grau unter dem Titel „Vorherrschaft des Wechselstromes" die verschiedenen Arten der Kraftübertragung und zeigt an mannigfachen Beispielen, dass der Wechselstrom für die Lösung dieses überaus wichtigen Problems am berufensten erscheint, ohne hiebei des Systems Thury zu vergessen, das trotz der wohldurchdachten Constructionen wegen des bei geringer Belastung infolge der constanten Stromstärke auftretenden Leitungsverlustes nach Anschauung des Berichterstatters den Gleichstrom nicht zu einem ebenbürtigen Concurrenten des Wechselstromes zu machen in der Lage ist.

Dr. Richard Mayer erscheint als Berichterstatter über „Elektrische Accumulatoren und Batterien". Die Ausstellung hat gelehrt, dass Blei noch immer das einzige in Betracht kommende Material für Polplatten ist und hiefür noch kein Ersatz gefunden wurde. Als einzige Ausnahme erscheint die Construction der Société des accumulateurs électriques et Gazo Système Commelin et Viau, welches Dr. Mayer in eingehender Weise bespricht.

Ueber einige Neuerungen in der Telegraphie und Telephonie berichtet Ingenieur Emil Müller und beschränkt sich, in der Erkenntnis, dass bei der geringen, zur Verfügung gestellten Seitenzahl eine eingehende Beschreibung aller zur Ausstellung gelangten Objecte auf dem Gebiete der Telegraphie und Telephonie ein Ding der Unmöglichkeit ist, auf die Darstellung der interessantesten Neuheiten, unter denen er die glücklichste Auswahl traf. Wir gewinnen durch ihn einen Einblick in die drei neuesten Schnelltelegraphensysteme, lernen den Ader'schen Apparat für Kabeltelegraphie kennen und sehen in Bild das Telegraphon von Poulson und den Telephonograph von dem russischen Telegrapheningenieur Nahorsky.

Den Apparat von Dardeau, welcher die Aufgabe löst, eine Leitung für mehrere Telephonstationen zu verwenden, be-

schreibt Ingenieur Müller mit wenigen Worten und in überaus klarer, für jedermann verständlicher Weise trotz der complicierten Einrichtungen und schliesst seinen Bericht mit einer Besprechung der modernen Vielfachumschalter, von denen der von der Firma Siemens & Halske ausgestellte, eine Capacität von 14.000 Klinken hatte, der von der Western Electric Comp. mit auf dem Vermittlungsamte befindlichen Mikrophon- und Anrufstromquellen ausgestattet war.

Den Schluss des Bandes bildet der Bericht des Oberingenieur Arthur von Boschan über die Stromzuführung elektrischer Bahnen. Die verschiedenen Betriebssysteme, andererseits der Leitungsbau werden in eingehender Weise an Hand der ausgestellten Objecte und der bereits zur Ausführung gelangten Bahnen besprochen und kritisch erläutert, wodurch der Bericht zu seinem Vortheil eine subjective Färbung erhält.

---

## Patentnachrichten.

### Aufgebote. *)

Classe — Wien am 15. April 1901.

20 d. Firma: Stefan von Götz & Söhne in Wien und Budapest als Rechtsnachfolgerin des Seitz Wilhelm, Bau-Obercommissärs in Linz. — Streckenstromschliesser: Die Contactvorrichtung ist mit einem durch den Zug niederdrückbaren Pedal verbunden, welches mit einer Pumpe und einem Katarakt in der Weise zusammenwirkt, dass dessen Rückkehr in die gehobene Stellung verzögert und dadurch die Contactdauer geregelt werden kann. — Angemeldet am 2. April 1900.

— Siemens & Halske Actiengesellschaft in Wien als Rechtsnachfolgerin der Firma Siemens & Halske, Wien. — Schaltungsanordnung für elektrisch betriebene Weichen- und Signalstellvorrichtungen: Schalter im Stellwerk und an der Stellvorrichtung sind durch vier Leitungen in der Weise verbunden, dass stets zwei geschlossene Stromweg vorhanden sind, in deren einem Strom fliesst, während der zweite in sich kurz geschlossen ist, wobei im Ruhezustand der Motor im kurzen Schluss liegt und ein Controlelektromagnet stromdurchflossen ist, während bei der Umstellung der Motor im Arbeitsstromkreis und der Elektromagnet im stromlosen Leiterkreis liegt. — Angemeldet am 19. Juli 1899.

20 e Siemens & Halske Actiengesellschaft in Wien. — Stromzuführungssystem für elektrische Bahnen mit zwei übereinander liegenden Oberleitungen: Der elektrische Strom wird dem Fahrzeuge von der höher gelegenen Leitung mittelst Rollencontactes oder Schleifschuhes und von der tiefer gelegenen Leitung mittelst Bügelcontactes zugeführt, zum Zwecke, einfache Kreuzungsanordnungen der Fahrleitungen zu erhalten. — Angemeldet am 15. Februar 1900 mit der Priorität des Deutschen Reichspatentes Nr. 111.908, d. i. vom 15. September 1898.

21 a. Blochmann, Dr. Georg Friedrich Rudolf, Doctor der Philosophie in Kiel. — Vorrichtung zur Ermittelung der Richtung elektrischer Strahlen: Der Apparat besteht aus einer Kammer aus einem für die elektrischen Strahlen undurchlässigen Material, in welcher durch einen linsenförmigen Körper eine strahlendurchlässige Wandstelle gebildet wird, welche durch einen Schieber oder Deckel verschlossen werden kann. Gegenüber der Linse ist eine Anzahl von Indicatoren, wie z. B. Cohärer angebracht, welche in bekannter Weise mit einem die Wellen anzeigenden Apparate (Morseapparat etc.) verbunden sind. Die ganze Empfängervorrichtung kann drehbar oder nach allen Richtungen frei beweglich aufgestellt sein, so dass man aus demjenigen Indicator, auf welchem die Wellen ansprechen, bezw. aus der Stellung des ganzen Empfangsapparates auf die Richtung schliessen kann, aus welcher die Wellen eintreffen. — Angemeldet am 3. September 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 113.187, d. i. am 31. März 1898.

21 c. Wright Gilbert und Aalburg Christian, beide Elektrotechniker in Wilkinsburg (V. St. A.). — Stromunterbrecher: Der Schalthebel ist mit den contactbildenden Theilen des Stromunterbrechers durch einen, in specieller Weise angeordneten Kniehebel verbunden. — Angemeldet am 25. Juli 1899.

— Wurts Alexander Jay, Ingenieur in Pittsburgh (V. St. A.). — Blitzschutzvorrichtung: Die Blitzschutzvorrichtung besteht aus einer getheilten und einer nicht getheilten Funkenklemme, wobei jeder Theil der getheilten Funkenklemme durch aus schlechtleitendem, nicht schmelzbarem Material bestehende Widerstandsstäbe mit der gemeinsamen, den Anschluss an die Erde herstellenden Klemme verbunden ist. — Angemeldet am 6. Jänner 1900.

21 f. Couchman Herbert Arthur, Ingenieur in Hillside, England. — Kohlenstäbe für Bogenlampen: Die Kohle wird mit einem Kern versehen, welcher aus einer Mischung von Kalk mit Aluminiumsilicat besteht. — Angemeldet am 19. Februar 1900.

— Hollub Louis Jean Paul, Constructeur, und Mignal Henri, Privat in Paris. — Glühlampe mit lösbarem Sockel: Der T-förmig gestaltete Lampenfuss wird in eine mit einem Zwischenboden versehene Hülse eingeführt und nach Verdrehung um 90° durch eine Art Bajonnetverschluss festgehalten. — Angemeldet am 6. April 1900.

— Robinson John Tilgham, Kaufmann, und Ferguson James Henry, Elektrotechniker in New-York (V. St. A.). — Verfahren zur Herstellung von Kohlen für Bogenlampen: Die bekannten Kohlen werden mit einer Lösung durchtränkt, die man erhält, wenn man Asbest einer Behandlung mit wässerigen Aetzalkalien unterwirft. — Angemeldet am 29. Jänner 1900.

— Siemens & Halske, Action-Gesellschaft in Wien. — Einrichtung zur Erzeugung von elektrischem Glühlicht mittels Leiter zweiter Classe: Mehrere parallel geschaltete Glühkörper werden um eine gemeinsame Heizvorrichtung derart herumgestellt, dass sie gleichzeitig und gleichmässig erwärmt werden. — Angemeldet am 31. Mai 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 116.738, d. i. vom 5. Jänner 1900.

21 h. Kandó Koloman von, Ingenieur in Budapest. — Durch Druckluft bethätigter Flüssigkeitsrheostat: Der Apparat besteht aus einem Wasserbehälter und dem darüber befindlichen Rheostatenraum, in welchem eine Reihe von Widerstandsplatten angeordnet ist. Durch einen von Hand aus zu bethätigenden Hahn wird durch den Druck der durch ein Drosselventil einströmenden Druckluft die Flüssigkeit aus dem Wasserbehälter in den Rheostatenraum gepresst, schliesst dort den Stromkreis, indem sie die Platten benetzt, und schaltet allmählich den Widerstand aus. Dabei sinkt im Wasserbehälter der Flüssigkeitsspiegel und ein auf diesem ruhender Schwimmer schliesst die Zufuhr der Pressluft ab, welche nunmehr durch eine Rohrabzweigung zu einer die Rheostatklemmen kurzschliessenden Vorrichtung gelangt. Das Einschalten von Widerstand geschieht ebenfalls durch den oberwähnten Hahn, durch welchen die Druckleitung mit der äusseren Luft in Verbindung gebracht wird. — Angemeldet am 4. August 1899.

— Kandó Koloman von, Ingenieur in Budapest. — Durch Druckluft bethätigter Flüssigkeitsrheostat: Um das Austreten der Druckluft aus dem Cylinder der die Widerstandsklemmen kurzschliessenden Vorrichtung in die freie Luft rascher herbeizuführen, als der Austritt der Pressluft aus dem Rheostatenraum durch die Rohrleitung geschieht, wird in die vom Luftreservoir zum Rheostatenraum führende Rohrleitung ein Dreiweghahn eingesetzt, welcher in der dem Stromschluss und der Widerstandsausschaltung entsprechenden Stellung der zuströmenden Druckluft nur eine enge Oeffnung freigibt, beim Oeffnen der Stromleitung, bezw. Einschalten von Widerstand die Rohrleitung mit der äusseren Luft aber durch eine weite Oeffnung verbindet. — Angemeldet am 13. Juli 1900 als Zusatz zur obigen Anmeldung.

— Kandó Koloman von, Ingenieur in Budapest. — Vorrichtung zum Ein- und Ausschalten von durch Druckluft bethätigten Flüssigkeitsrheostaten: Ein Gefäss, das zum Theil mit Flüssigkeit gefüllt ist, auf deren Oberfläche ein Schwimmer ruht, communiciert mit einem offenen Flüssigkeitsbehälter, in welchem die Flüssigkeit durch

---

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe.

einen heb- und senkbaren Verdränger auf beliebiger Höhe gehalten werden kann. Das Schwimmergefäss steht mit der Druckleitung durch eine mit einem Ventil versperrbare Rohrleitung in Verbindung und ist auch mit dem Druckraum des Rheostaten durch ein Rohr verbunden. Soll der Strom geschlossen, bezw. Widerstand ausgeschaltet werden, so senkt man den Senkkörper nach abwärts; dadurch steigt das Flüssigkeitsniveau im Schwimmerbehälter, und der sich hebende Schwimmer öffnet das Einlassventil für die Druckluft, die nunmehr in den Rheostatenraum strömt und dort die Rheostatenflüssigkeit hebt. Soll Widerstand eingeschaltet, bezw. der Strom unterbrochen werden, so hebt man den Senkkörper so lange, bis die Flüssigkeit im Schwimmerbehälter eine Oeffnung freigibt, durch welche die Druckluft ins Freie entweichen kann. — Angemeldet am 27. Juli 1900.

21 h. Siemens & Halske, Firma, Actiengesellschaft in Wien. — Schaltungseinrichtung für Fernschaltapparate: Der Apparat besteht aus einem in einer abschaltbaren Hilfsleitung angeordneten, im Nebenschluss zu den einzuschaltenden Lampen geschalteten Elektromagneten, dessen Anker, wenn er angezogen wird, ein Schaltrad in der Weise bethätigt, dass eine directe Verbindung zwischen der Hauptleitung und der Verbrauchsstelle hergestellt ist. In diese Leitung ist ein zweiter Elektromagnet mit dicker Bewickelung in Serie zu den Lampen geschaltet, welcher einen Anker anzieht, wenn der den Magneten erregende Strom ein bestimmtes Mass überschreitet, was erst dann eintritt, wenn der Nebenschluss-Elektromagnet zwecks Ausschaltung der Lampen ausgeschaltet wird. Der Anker des letztgenannten Magneten dreht das Schaltrad weiter und schaltet dadurch den Strom ab. — Angemeldet am 6. December 1899.

36 e. Lawton Arthur William, Fabrikant in New-York. — Vorrichtung zum Erwärmen von Wasser oder anderen Flüssigkeiten mittelst des elektrischen Stromes: Ein spiralförmig oder zickzackförmig gewundenes Rohr, um welches in eine isolierende, hitzebeständige Masse eingelegte, parallelgeschaltete Leitungsdrähte gewunden sind, wird mittelst eines Schlauches an die Wasserleitung angeschlossen. Das Rohr ist in ein Gehäuse eingeschlossen, auf dessen Deckel eine Reihe von mit den Leitungsdrähten verbundene Contacte angeordnet sind, über welche ein mit dem den Wasserzufluss regulierenden Hahn in Verbindung stehendes und mit einem Handgriff versehenes Contactstück geführt wird, so dass durch Verdrehen des Griffes eine regulierbare Erwärmung des das Rohr durchströmenden Wassers möglich ist. — Angemeldet am 16. Jänner 1900.

46 b. Ricard Jean und Gary Clement, Ingenieur in Toulouse. — Elektrische Zündvorrichtung für Explosionskraftmaschinen: Eine Muffe aus isolierendem, nicht verbrennbarem Material wird von einem centralen Bolzen und der äusseren Hülse durch Füllungen von Asbest isoliert und legt sich mit ihrem kegelförmigen Kopfe in die äussere Hülse ein, wobei der centrale Bolzen mit einer Verdickung und Asbestscheiben versehen ist, um die einzelnen Theile aneinander zu pressen. — Angemeldet am 28. Juli 1900.

48 a. Elmore's German & Austro-Hungarian Metal Co., Firma in London, und Preschlin Paul Ernst, Director in Schladern a. d. Sieg. — Kathoden-Antrieb: Die auf Drehzapfen der Kathoden sitzenden Kurbeln werden durch ein als gemeinschaftliche Kurbelstange dienendes, steifes Verbindungsstück mit einem ausserhalb des Bades liegenden Kurbelpaar verbunden, so dass, wenn die Kurbelwellen in Drehung versetzt werden, alle Kathoden gleichzeitig mittelst des, eine kreisende Bewegung vollführenden Rahmens eine Drehbewegung in einer Richtung erhalten. — Angemeldet am 2. Juni 1900.

## Entscheidungen.

### Privilegienrecht.

Erkenntnis des Verwaltungsgerichtshofes vom 16. Februar 1900, Z. 1063.

Wenn die Bestandtheile einer privilegierten Maschine im ersten Jahre der Privilegiumsdauer aus dem Auslande bezogen und im Inland blos ineinandergefügt worden sind und der Erfindungsgedanke nicht etwa in der Bearbeitung und Zusammensetzung bereits vorhandener, für verschiedenartige Zwecke erzeugter Theile besteht, so liegt der Anfang einer Privilegiumsausübung nach § 29, 2a Priv.-Ges. nicht vor, zumal wenn die Herstellung der Theile auch im Inlande leicht zu bewerkstelligen gewesen wäre.

Der Anfang einer Privilegiumsausübung nach § 29, 2a Priv.-Ges. muss ein gewerbliches Ziel haben — jedoch muss der Betrieb der Ausübung nicht sofort ein gewerbsmässiger sein, soferne nur aus den Umständen die Absicht hervorgeht, Waaren, wie sie durch das Privilegium geschützt sind, im Inlande nach Massgabe des sich ergebenden Bedarfes zu erzeugen.

Mitgetheilt von Ingenieur
Victor Monath,
WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente:

Classe

20 d. Pat.-Nr. 3710. Elektromagnetische Kupplung für Eisenbahnsignale. — Firma: Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien 15./11. 1900.

20 e. Pat.-Nr. 3707. Ausschalter für oberirdische Leitungen. — Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. 1./11. 1900.

21 a. Pat.-Nr. 3738. Umschalter für Haustelephoncentralen. — Friedrich Mathias Jaresch, k. k. Oberingenieur in Wien. 1./10. 1900.

21 c. Pat.-Nr. 3706. Verfahren zur Herstellung von Isolationsröhren. — Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. 1./11. 1900.

— Pat.-Nr. 3739. Telephon-Leitung. — Firma: Kabelwerk Rheydt, Actiengesellschaft in Rheydt, Reg.-Bez. Düsseldorf. 15./10. 1900.

## Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**Henry Augustus Rowland in Baltimore. — Relais für Telegraphen, die mit Wechselstrom als Ruhestrom betrieben werden. — Classe 21a, Nr. 116.030 vom 20. Juli 1897.**

Wenn der eine Stromschlusszunge $c$ tragende Relais-Elektromagnet $b$, welcher zwischen den Polen des permanenten Magneten $a$ bei $d$ drehbar angeordnet ist, sich in der Mittellage zwischen den beiden Magnetpolen befindet, so ist er im labilen Gleichgewicht. Diese Anordnung hat den Zweck, durch Beseitigung der Neigung des Elektromagneten zu Eigenschwingungen das Ansprechen des Relais auch bei starken Aenderungen der Wechselzahl des Wechselstromes zu sichern. (Fig. 1.)

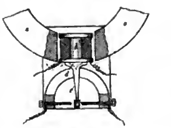


Fig. 1.

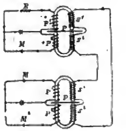


Fig. 2.

**Friedrich Merk in München. — Zugleich als Uebertrager dienender Fernhörer mit doppelseitig erregter Schallplatte. — Classe 21a, Nr. 116.391 vom 19. October 1899.**

Zu beiden Seiten der Fernhörmembrane $P$ befindet sich je ein mit seinen Polen auf die Membran einwirkender Uebertrager. Die Primärwickelungen $P^1$ $P^2$ und die Secundärwickelungen $S^1$ $S^2$ der beiden Uebertrager sind nun derart eingeschaltet, dass die in den Secundärwickelungen verlaufenden Sprechströme bei jedem Stromwechsel den durch die Primärwickelungen im Eisenkern des Uebertragers dauernd inducierten Magnetismus auf der einen Seite der Schallplatte $P$ zu vermehren, auf der anderen Seite dagegen zu vermindern suchen. Die Verwendung des Uebertragers auf der gebenden Stelle wird dadurch ermöglicht, dass entweder ein gewöhnliches Mikrophon $M$ in den einen und ein Ausgleichswiderstand $R$ in den anderen Zweig des Primärstromes geschaltet ist, oder dass in beiden Zweigen Mikrophoncontacte $M^1$ $M^2$ untergebracht werden, die ihre Widerstände jeden Augenblick im entgegengesetzten Sinne ändern. (Fig. 2.)

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Kupferwerke Oesterreich.** Die erste ordentliche Generalversammlung dieser Actiengesellschaft hat am 28. April a. c. in

Prag stattgefunden. In derselben wurde der Bericht über die erste circa viermonatliche Betriebsthätigkeit des Werkes erstattet und die Capitalserhöhung auf 1,800.000 K beschlossen.

Die **Pozsonyer Elektricitäts - Actien-Gesellschaft,** Besitzerin der Pozsonyer elektrischen Stadtbahn, hat am 15. April l. J. ihre Generalversammlung abgehalten. Dem Rechenschaftsberichte entnehmen wir, dass auf der Eisenbahn im Jahre 1900 zusammen 673.491 Wagenkilometer zurückgelegt und 1,447.882 Personen, daher per Wagenkilometer 2·15 Personen befördert wurden. Die Betriebseinnahmen haben 209.060 K, die verschiedenen Einnahmen 6875 K, zusammen 215.935 K betragen; hingegen waren die Betriebsausgaben 165.103 K, die verschiedenen Ausgaben 38.297 K, zusammen 203.400 K, so dass ein Ueberschuss von 12.535 K erübrigte, welcher mit Hinzurechnung des Uebertrages vom Vorjahre per 1390 K, zusammen daher mit 13.925 K auf das kommende Jahr übertragen wird. Das Actiencapital beträgt 1,460.000 K, wovon 11.400 K getilgt sind. *M.*

**Accumulatorenwerke Oberspree Act.-Ges.** In der am 23. v. M. abgehaltenen Generalversammlung wurde der Jahresabschluss für 1900 genehmigt und die Entlastung ertheilt. Der Vorstand führte aus, dass im abgelaufenen Geschäftsjahre ein Ueberschuss von rund 100.000 Mk. erzielt worden sei. Dieser sei nicht genügend, um eine angemessene Dividende auf das 3 Millionen Mark betragende Actiencapital vertheilen zu können. Man habe daher mit Rücksicht auf die rückläufige Preisbewegung verschiedener Rohmaterialien, die die Gesellschaft verwende, den Ueberschuss dazu benutzt, bei der Inventarisierung der Bestände die Rohmaterialien sehr vorsichtig aufzunehmen. Auch auf Anlagen seien reichliche Abschreibungen vorgenommen worden, so dass hiernach noch ein thatsächlicher Ueberschuss von 9000 Mk. verbleibt, welcher auf neue Rechnung vorgetragen wird. Das Geschäft im laufenden Jahre lasse sich nicht sehr glänzend an, was auf den allgemeinen stillen Geschäftsgang in der Industrie zurückzuführen sei. Eine Schätzung der zu erwartenden Dividende jetzt schon zu geben, sei unmöglich, jedenfalls aber werden keine Ueberraschungen mehr aus der Preisbewerthung der Rohmaterialien zu befürchten sein.

**Act.-Ges. Sächsische Elektricitätswerke, vormals Pöschmann & Co. in Dresden.** Der Geschäftsbericht bemerkt, dass die durch die allgemeine wirthschaftliche Lage hervorgerufene stärkere Zurückhaltung des Bedarfes auf elektrotechnischem Gebiete nicht unwesentlich den Abschluss grösserer elektrischer Anlagen erschwerte, weshalb der in der Installations-Abtheilung erzielte Umsatz hinter dem vorhergegangenen Geschäftsjahre zurückgeblieben ist. In der Fabrikation in Heidenau, sowie in den diversen Zweigen des Münchener Geschäftes war die Gesellschaft jedoch gut beschäftigt. Die Betheiligung bei der Firma Alois Zettler, G. m. b. H. in München, hat wieder einen befriedigenden Nutzen gebracht. Bei den Chemnitzer Elektricitätswerken, G. m. b. H. in Chemnitz, hat sich die Gesellschaft mit nom. 10.000 Mk. betheiligt. Von dem Gesammtgewinne einschliesslich des Vortrages die Kosten per 166.899 Mk. (i. V. 227.600 Mk.) und die Abschreibungen von 44.917 Mk. (i. V. 36.245 Mk.) abgerechnet, verbleibt ein Reingewinn von 145.786 Mk. (i. V. 160.494 Mk.). Davon werden dem Reservefonds 6462 Mk. (i. V. 7760 Mk.), dem Delcredere-Conto 7000 Mk. (wie i. V.) überwiesen. Der Unterstützungsfonds erhält 3000 Mk. (wie i. V.), für Tantièmen werden 11.356 Mk. (i. V. 18.689 Mk.) verwandt, für Gratificationen 4000 Mk. (i. V. 3500 Mk.). Als Dividende gelangen auf erhöhtem Capital 6% mit 84.000 Mk. (i. V. 10% mit 100.000 Mk.) zur Vertheilung; 29.968 Mk. (i. V. 16.544 Mk.) bleiben als Vortrag auf neue Rechnung. Das Guthaben bei der Firma Alois Zettler, G. m. b. H. München, betrug 283.990 Mk. (i. V. 0), die Betheiligungssumme 151.330 Mk. (wie i. V.). Die Verhältnisse im neuen Geschäftsjahre werden trotz der allgemeinen Geschäftsstille als nicht ungünstig bezeichnet.

**Hallesche Strassenbahn in Halle a. S.** Dem Geschäftsbericht ist zu entnehmen, dass das ungünstige Ergebnis des Jahres 1900 in erster Linie auf die Schwierigkeiten zurückzuführen ist, welche der von den Behörden vorgeschriebene Betrieb mittels Accumulatoren auf den Strecken der inneren Stadt im allgemeinen und die Instandhaltung der Wagenbatterien im besonderen verursacht. Die reinen Betriebseinnahmen beziffern sich auf 285.601 Mk., die Gesammteinnahme beträgt 292.807 Mk. Die Betriebsausgaben beziffern sich auf 221.924 Mk., die Gesammtausgaben auf 288.882 Mk., der Ueberschuss beträgt mithin 3925 Mk. Zur Obligationen-Tilgung sind aufzuwenden 22.000 Mk.; der Coursverlust bei Effecten beläuft sich auf 1150 Mk. Dem Erneuerungsfonds sind zuzuführen 10% der Fahrgeldeinnahme von 285.601 Mk. gleich 28.560 Mk., zusammen 51.710 Mk., so dass sich nach Abzug des Ueberschusses von 3925 Mk. ein Fehlbetrag von 47.785 Mk. ergibt, welcher sich durch Ausschüttung des gesetzlichen Reservefonds von 36.071 Mk. auf 11.713 Mk. ermässigt.

**Allgemeine Gas- und Elektricitäts-Gesellschaft in Bremen.** Der Rechenschaftsbericht theilt mit, dass sich die Gesellschaft in dem am 31. December 1900 abgelaufenen Geschäftsjahr durch Uebernahme von Actien der neu erbauten Gas- und Elektricitäts-Werke in Dramberg, Bütow, Cölleda, Driesen und des Gaswerks Lesum-Burgdamm betheiligt und dass die Gesellschaft einen Theil der neu emittierten Actien des Gaswerks Salbke übernommen hat, so dass sie Ende des Jahres bei 34 Werken mit insgesammt 2,606.000 Mk. Actien und 1,255.000 Mark Anleihen interessiert war. Das Gewinn- und Verlust-Conto schliesst mit einem Gewinn-Saldo von 197.220 Mk. (i. V. 256.544 Mark). Davon sollen dem Reservefonds 7456 Mk. (i. V. 10.497 Mk.) überwiesen, als vertragsmässige Tantième an den Vorstand 3300 Mk. gezahlt werden und $4\frac{1}{2}\%$ Dividende an die Actionäre mit 135.000 Mk. (i. V. 6% gleich 180.000 Mk.) vertheilt werden. Der Ueberschuss von 51.464 Mk. (i. V. 48.101 Mk.) ist auf neue Rechnung vorzutragen.

Die **Wiener Gasindustrie-Gesellschaft** hielt am 25. v. M. ihre 28. ordentliche Generalversammlung ab. Der pro 1900 vorgelegte Geschäftsbericht theilt mit, dass sich der Verwaltungsrath namens der Gesellschaft bei der in Budapest domicilierenden neu gegründeten Central-Gas- und Elektricitäts-Actien-Gesellschaft durch Zeichnung von 2 Millionen Kronen betheiligt hat. Behufs Einzahlung dieses Betrages, sowie zur Ausdehnung der Betriebsanlagen in Graz, insbesondere bei der elektrischen Centralstation, benöthigte die Gesellschaft neue Capitalien. Von der Ausgabe neuer Actien der Wiener Gasindustrie-Gesellschaft hat der Verwaltungsrath wegen des hohen Agios dieser Actien Umgang genommen, dagegen beschlossen, behufs Capitalsbeschaffung von den im Besitze der Wiener Gasindustrie-Gesellschaft befindlichen 5827 Actien der Oesterreichischen Gasbeleuchtungs-Actien-Gesellschaft 5000 Stück Actien zu verkaufen, aber nur an die eigenen Actionäre zu dem in den Bilanzen eingestellten Paricourse von 525 K per Stück. Laut der vorliegenden Bilanz beziffert sich der Gewinn pro 1900 auf 610.279 K gegen 730.622 K pro 1899. Die von der Gesellschaft zu bezahlende Steuer beträgt mehr als 31% des Erträgnisses. Zuzüglich des Gewinnvortrages aus dem Vorjahre steht ein Betrag von 778.428 K zur Verfügung. Der Verwaltungsrath beantragt, nach Ausscheidung der statutarischen Tantième 500.000 K als Dividende auf 10,000 Actien mit je 50 K vom 1. Mai ab auszubezahlen und den Rest per 201.886 K für das laufende Jahr vorzutragen.

## Personal-Nachricht.

Wir erhalten aus Petersburg die telegraphische Anzeige, dass dort am 1. Mai Herr Franz Till, Director der russischen Tudor-Accumulatorenfabrik, gestorben ist.

## Vereinsnachrichten.

### An die P. T. Vereins-Mitglieder.

Herr kais. Rath Floris Wüste hat infolge zwingender und ausserhalb des Vereines liegender Gründe sein Mandat als Ausschussmitglied und Cassaverwalter niedergelegt.

Unser Verein ist ihm für seine seit dem Jahre 1886 stets bethätigte Opferwilligkeit und für den erspriesslichen Erfolg seiner Bestrebungen zur Hebung des finanziellen Standes unseres Vereines zu ganz besonderem Danke verpflichtet.

Wir erfüllen daher nur eine angenehme Pflicht und glauben den Gefühlen aller Vereins-Mitglieder Ausdruck zu geben, wenn wir auch an dieser Stelle dem Herrn kais. Rath F. Wüste den herzlichsten und wärmsten Dank aussprechen.

Wien, am 26. April 1901.

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 30. April 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

**Heft 19.** **WIEN, 12. Mai 1901.** **XIX. Jahrgang.**



## INHALT:

Die Gewichtsökonomie elektromagnetischer Maschinen. Von Dr. Ing. Egon E. Seefehlner . . . . . . . . 233
Die elektrischen Messeinrichtungen einer Kabelfabrik. Von W. Krejsa . . . . . . . . 236
Verkehr der ungarischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe im I. Quartal . . . . . . . . 239

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes . . . . . . . . 238
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . 240
Patentnachrichten . . . . . . . . 240
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . . 241
Vereinsnachrichten . . . . . . . . 243

## Die Gewichtsökonomie elektromagnetischer Maschinen.

Von Dr. Ing. **Egon E. Seefehlner.**

Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Verein in Wien, am 10. April 1901.

Zunächst werde ich die allgemeinen Gesichtspunkte anführen, die ich in meinen Betrachtungen im Auge behalten werde.

Theorien lehren uns, was man im idealen Sinn in der Technik, in unserem Fall in der Elektrotechnik, erreichen kann; bei der derzeitigen hohen Entwickelung fragt es sich, was hat die Praxis thatsächlich erreicht? Eine alle Gebiete der Elektrotechnik umfassende Statistik könnte uns hierauf die Antwort geben.

Im Rahmen dieses will ich mich auf dasjenige beschränken, was vom rein technischen Standpunkt in erster Linie von Interesse sein dürfte: das ist, zu erfahren, welchen Grad der Vollkommenheit in der Ausnützung der Materialien die moderne Elektrotechnik bis heute erreicht hat.

In der Beantwortung dieser Frage werde ich mich nach Möglichkeit theoretischer Betrachtungen enthalten und werde danach streben, meine Schlussfolgerungen auf Grund der in der Praxis erzielten Resultate aufzubauen.

Es bedarf hierbei keines besonderen Beweises dafür, dass man auf diese Art ein zuverlässiges Bild nur dann erhält, wenn das in Betracht gezogene statistische Material relativ genug reichhaltig ist; nur so lassen sich wahrheitsgetreue Mittelwerthe ableiten, die als Maass der Vollkommenheit in der Ausnützung der Materialien betrachtet werden können.

Präcise formuliert besteht demnach unsere Aufgabe darin: aus einer möglichst grossen Zahl der Erzeugnisse der modernen elektrotechnischen Industrie dasjenige Materialgewicht zu bestimmen, dessen der Elektroconstructeur bedarf, um ein Kilowatt nutzbare elektrische oder eine Pferdestärke nutzbare mechanische Energie zu erzeugen.

Hierbei verstehe ich unter Material nicht nur das sogenannte active Material, das der elektromagnetischen Beanspruchung unterliegt, sondern das gesammte zum Aufbau der Maschine überhaupt verwendete Material, bezogen auf die Einheit der Leistung; es handelt sich daher um die Bestimmung des Bruttogewichtes der elektromagnetischen Maschinen.

Es ist nun bekannt, dass die Ausnutzbarkeit des activen Materials von der Grösse der Leistung wesentlich abhängt. Es wird im allgemeinen schwierig, kleinen Maschinen eine derartige constructive Gestaltung zu geben, dass das active Material voll ausgenutzt wird; je grösser die Leistung der Maschine, umso günstiger gestalten sich die diesbezüglichen Verhältnisse. Durch Vergrösserung der Typen wird daher eine Materialersparnis erzielt werden können, doch nur bis zu einer gewissen Grenze. Diese Grenze wird bestimmt durch die Erwärmung, bezw. durch das Verhältnis der Energieverluste zur abkühlenden Fläche; ist diese Grenze erreicht, kann durch Vergrösserung der Typen keine weitere Materialersparnis erzielt werden, wenigstens bei gleicher Kühlung. Zu beachten ist auch, dass bei kleinen Maschinen dem constructiven Material qualitativ und quantitativ eine ganz andere Rolle zufällt als bei grossen Maschinen, andererseits aber bei gewissen Maschinenarten das active Material selbst auch als constructives Material benützt werden kann, so lange die Leistung, bezw. die Dimension der Maschine ein bestimmtes Maass nicht überschreitet und die mechanische Beanspruchung unbedeutend ist.

Die Begriffe „klein“ und „gross“ sind allerdings sehr dehnbar, doch werde ich im Späteren Gelegenheit haben, darauf hinzuweisen, dass die Grenze zwischen beiden ziemlich scharf gezogen erscheint.

Aus dieser Ueberlegung folgt, dass Maschinen verschieden grosser Leistung verschiedenen Gesichtspunkten unterliegen, somit nur Maschinen gleicher Leistung direct in Beziehung gebracht werden dürfen.

Durch diese Einschränkung erhält unsere Aufgabe eine speciellere Form, und zwar: das Maschinengewicht pro Leistungseinheit in Function der Grösse der Leistung selbst festzulegen.

Hierzu stehen uns zwei Wege zur Verfügung: die Verhältnisse zahlenmässig zusammenzufassen oder graphisch darzustellen. Die erstere Methode ist zwar allgemein verwendbar, aber weniger übersichtlich, der graphischen Denkungsweise des Ingenieurs auch weniger geläufig. Ich werde mich daher der graphischen Darstellung bedienen.

Krumme Linien in der Ebene geben die Beziehung von nur zwei Variabeln; wollen wir also die Beziehung dieser beiden kennen lernen, müssen alle übrigen in Betracht kommenden Factoren, die auf die Gewichts-

ökonomie von Einfluss sind, für alle miteinander in Beziehung gebrachten Individuen unverändert dieselben sein.

Jedes Fabrikat erscheint charakterisiert durch die Leistung, das Gewicht, die äussere Gestaltung (den constructiven Aufbau) und den commerciellen Wirkungsgrad.

Wollen wir die Beziehung von Leistung und Gewicht ermitteln, müssen die beiden letzten Factoren für alle Einheiten dieselben sein. Es liegt nun naturgemäss nicht in unserer Hand, die von der Praxis gegebenen Verhältnisse unserem speciellen Zweck entsprechend umzugestalten, wir müssen uns daher darauf beschränken, zu untersuchen, inwiefern die charakteristischen Grössen der in Vergleich gezogenen Individuen verschiedener Herkunft verschieden oder gleichgeartet sind.

Was die äussere Gestaltung, den constructiven Aufbau der einzelnen Arten elektromagnetischer Maschinen betrifft, fällt es dem Betrachtenden unbedingt auf, dass sich heutzutage in der Elektrotechnik internationale Normaltypen entwickelt haben. In dieser Beziehung ist der Gegensatz gegenüber den Dampfmaschinen auffallend. Die Dampfmaschinen haben je nach dem Lande, wo sie erzeugt wurden, ein specifisches Aussehen und verursacht es z. B. keine Schwierigkeit, eine englische Maschine von einer amerikanischen oder einer solchen deutschen Ursprungs zu unterscheiden. Bei elektromagnetischen Apparaten finden wir den nationalen Charakter viel weniger ausgeprägt, was natürlich nicht ausschliesst, dass in den Einzelheiten specielle Ausführungen vorzufinden sind, die sich auf einen kleinen Kreis der Individuen beschränken.

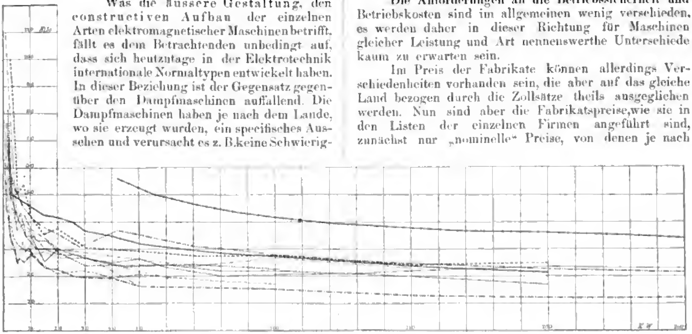


Fig. 1

Dieser Umstand ist wohl der Natur der elektromagnetischen Energie-Umformung zuzuschreiben, die in Bezug auf die Art der besten Lösung der jeweilig vorliegenden Aufgabe principielle Verschiedenheiten kaum zulässt; hiezu trägt noch bei, dass die theoretischen Grundlagen ganz international festgelegt sind, und in den Hauptzügen auch allgemein in die Praxis Eingang gefunden haben. Bei der thermisch-mechanischen Energie-Umformung liegen weniger einfache Verhältnisse vor; hier brauchen wir zur Erreichung der Energie-Umformung mehrere, je auch aus mehreren Gliedern bestehende kinematische Kette, die in Bezug auf den zur besten Lösung führenden Weg mehrere Möglichkeiten bieten.

Als vierten Factor haben wir noch den commerciellen Wirkungsgrad einer näheren Betrachtung zu unterwerfen. Ich verstehe hierunter einen Factor, der die Concurrenzfähigkeit eines Fabrikates bestimmt. D. h. Fabrikate mit gleichem commerciellen Wirkungsgrad sind gleichwerthig, selbst wenn der technische Nutzeffect wesentlich verschieden ist; es muss nur die schlechtere Maschine um so viel billiger sein, dass die Ersparnis an den Anschaffungskosten nicht durch die durch den schlechteren Nutzeffect bedingten höheren Betriebskosten überboten wird und umgekehrt darf aus demselben Grund eine gute Maschine theurer sein.

Der commercielle Wirkungsgrad bestimmt also die Marktfähigkeit; ist er schlecht, so kann das betreffende Fabrikat seine Position am Weltmarkt nicht behaupten. Den commerciellen Wirkungsgrad bestimmen nun zwei Factoren: der technische Nutzeffect und der Preis der Maschine.

Die Anforderungen an die Betriebssicherheit und Betriebskosten sind im allgemeinen wenig verschieden, es werden daher in dieser Richtung für Maschinen gleicher Leistung und Art nennenswerthe Unterschiede kaum zu erwarten sein.

Im Preis der Fabrikate können allerdings Verschiedenheiten vorhanden sein, die aber auf das gleiche Land bezogen durch die Zollsätze theils ausgeglichen werden. Nun sind aber die Fabrikatspreise, wie sie in den Listen der einzelnen Firmen angeführt sind, zunächst nur „nominelle" Preise, von denen je nach Art der jeweiligen Umstände eventuell bedeutende Abzüge eintreten können. Im abstracten Sinne hat es für den Ingenieur auch kein Interesse, diesen Verkaufspreis zu kennen.

Zur Berechnung und Beurtheilung des commerciellen Wirkungsgrades hat der Ingenieur die Erzeugungskosten seines Fabrikats in Betracht zu ziehen; um welchen Preis die Maschine in den Handel gebracht wird, ist eine Frage rein kaufmännischer Natur. Die Erzeugungskosten ergeben sich in erster Linie aus den Materialpreisen, bezw. Materialmengen; die Arbeitskosten sind bei der Massenfabrication, auf die sich unsere ganze Betrachtung lediglich erstreckt, relativ gering, oder wenn dies nicht der Fall sein sollte, können sie auf die Materialkosten bezogen werden; daraus folgt, dass der Preis und Gewicht gewissermaassen unter dieselben Gesichtspunkte fallen, sofern der technische Nutzeffect der gleiche ist, somit die Erzeugungskosten, Gewicht, resp. der commercielle Wirkungsgrad einander als Maass dienen können. Es ist klar, dass diese Ueberlegung nur mit einer gewissen Latitude berechtigt ist, als sie ja auch nicht auf die verschiedenen Materialien, auf deren Vertheilung Rücksicht nimmt. Sie hat auch

nur den Zweck, zu zeigen, wie weit man aus den Gewichtsverhältnissen verschiedener Fabrikate gleicher Leistung auf deren Gleichwerthigkeit schliessen darf.

Stellen wir also die Brutto-Maschinengewichte pro Leistungseinheit in Function der Leistung dar, so erhalten wir dadurch Aufschluss zunächst über die *Gleichwertigkeit von Maschinen gleicher Leistung* und verschiedenen Ursprunges, aber wir erhalten auch *einen Einblick in die Verhältnisse, die durch die Grösse der Leistung bedingt sind.*

Ich habe nun in Diagrammen die Gewichtsverhältnisse von *stationären Transformatoren, Inductions-Motoren, Wechselstrommaschinen und Gleichstrommotoren* zusammengestellt, und habe ich hierzu die Daten von 15 der grössten elektrotechnischFabriken der verschiedensten Länder herbeigezogen. Da es mir ferne liegt, irgend welches Sonderinteresse zu fördern oder zu schädigen, werden die Firmen nicht genannt. In den Diagrammen sind Fabrikate gleichen Ursprungs durch gleichartige Linien verbunden; die Abscissen sind die Leistungen in Kilowatt oder Pferdestärken, die Ordinaten die Bruttogewichte in Kilogrammen per Leistungseinheit.

Die *Transformatoren* sind ein- oder mehrphasig (Fig. 1). und tritt dieser Umstand in den Diagrammen kaum hervor; im allgemeinen sind sogar einphasige Transformatoren noch leichter was gegen die Theorie spricht. Theoretisch müsste der dreiphasige Transformator circa 30% leichter sein; dass dies praktisch trotzdem nicht der Fall ist, ist darauf zurückzuführen, dass z. B. ein dreiphasiger 1 *KW*-Transformator aus der Vereinigung dreier 0·33 *KW*-Transformatoren entsteht, die einzeln natürlich eine viel ungünstigere Ausnützung des Materials ergeben, als ein einphasiger 1 *KW*-Transformator. In Betracht kommt es auch, dass der constructive Aufbau eines dreiphasigen Transformators immer complicierter ist als derjenige eines einphasigen, somit rel. mehr constructives Material zum ersteren verwendet werden muss. Hierauf ist es wohl zurückzuführen, dass die meisten Firmen neuestens viel mehr einphasige Transformatoren bauen, wodurch sich auch die Möglichkeit der Massenfabrication ergibt, da einphasige Transformatoren für jede Stromart verwendbar sind.

Aus den Diagrammen erkennen wir den Einfluss der hohen Spannung auf den Materialbedarf. •—•—• bezieht sich auf Transformatoren, die für eine Spannung, die höher ist als 10.000 *V*, gebaut sind; die übrigen Transformatoren sind bis ca. 5000 *V* brauchbar; wir sehen, dass ▬▬▬ Transformatoren der gleichen Firma für 8000 *V* durchwegs ca. 30% leichter sind.

Sämmtliche Transformatoren sind für die Periodenzahl 50 berechnet, ausgenommen ——, welche für 125 und ......, welche für 42 ∾ construiert sind.

Die Curven zeigen alle den gleichen Charakter und nähern sich assymptotisch bestimmten Grenzwerthen. Wir sehen, dass die Ausnutzbarkeit des Materials mit grösserer Leistung bis zu einer gewissen Grenze, ca. 15 *KW*, rapid zunimmt; ist dieser Werth überschritten, kann mit Vergrösserung der Typen eine nennenswerthe Materialersparnis kaum erzielt werden. Die am tiefsten liegende Linie bezieht sich auf eine Serie Transformatoren mit künstlicher Kühlung und illustriert die auf diese Weise erzielbare höhere Oekonomie der Construction.

Fig. 2 stellt die *Gewichtsverhältnisse der Inductionsmotoren* dar; die Curvenschar ist relativ breiter als im gleichen Diagramm der Transformatoren. Die Ursache liegt wohl darin, dass auf die Ausnützung des Materials beim Transformator nur zwei Factoren Einfluss haben können: die *Induction im Eisen* und die *Stromdichte im Kupfer*; die *Winkelgeschwindigkeit*, mit der die Kraftlinien die Leiter schneiden, ist mit der Periodenzahl gegeben. Bei den Motoren treten zu obigen Factoren zwei neue hinzu: der *Luftraum* und die *Tourenzahl*. Bei der Wahl der gegenseitigen Beziehungen von vier Factoren kommt die individuelle Auffassung des Constructeurs naturgemäss viel mehr zur Geltung, als wenn nur zwei Factoren zur Wahl frei stehen. Die Umdrehungszahl der Inductionsmotoren wird bei gegebener Periodenzahl von der Polzahl bestimmt. Bei kleinen Motoren verursacht die Disposition vieler Spulen, die durch die Polzahl bedingt ist, Schwierigkeiten, wodurch die Maschine vertheuert wird. In der Praxis haben sich daher für bestimmte Leistungen, ichkönnte sagen, *rentable Polzahlen* eingebürgert, so dass Motoren gleicher Pferdestärke ziemlich dieselben Tourenzahlen aufweisen. Für specielle Zwecke werden natürlich auch Motoren mit höherer und niedriger Tourenzahl gebaut; da dieselben aber keine Normaltypen sind, dürfen wir sie zum Vergleich nicht herbeiziehen.

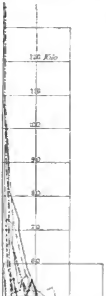
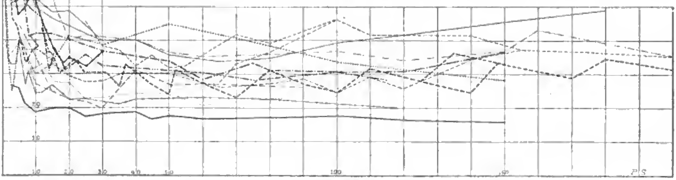



Fig. 2.

Der Einfluss des Luftraumes äussert sich darin, dass die Curvenschar für Inductionsmotoren höher liegt als für Transformatoren. Zur Ueberwindung des Luftraumes braucht man eben bei der gleichen specifischen Beanspruchung des Materials mehr Ampèrewindungen, also mehr Kupfer. Da als actives Material nur Weicheisen und Kupfer verwendet wird, so erscheinen die Transformatoren und Inductionsmotoren direct vergleichbar.

Der allgemeine Charakter der Curven ist derselbe, wie für die Transformatoren. Von 25 *PS* (18·4 *KW*) abwärts steigt das Gewicht für die Einheitsleistung rapid. Bei Ueberschreitung von 100 *PS* (73·6 *KW*) steigt das Gewicht wieder an. Der Grund hiervon liegt darin, dass mit zunehmender Leistung die Tourenzahlen continuierlich kleiner werden, der Luftraum aus mechanischen Ursachen vergrössert werden muss, und da die mechanische Beanspruchung des constructiven Materiales auch in Frage kommt, hierauf bei der Bemessung der Träger etc. Rücksicht genommen werden muss. Schliesslich kann eventuell die zur Abkühlung nöthige Fläche schwerer geschaffen werden, was eine schwächere Beanspruchung des activen Materiales nach sich zieht.

Eine bessere Ausnützung des Materiales wird dagegen durch die energischere Kühlung bei der rotierenden Bewegung ermöglicht, ausserdem ist die Wechselzahl im zweiten Theil sehr gering, somit kann die Induction höher genommen werden.

(Schluss folgt.)

## Die elektrischen Messeinrichtungen einer Kabelfabrik.

Von Telegraphen-Controlor **W. Krejsa.**

(Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Verein in Wien am 20. März 1901.)

Die elektrischen Messungen, welche bei der Kabelfabrikation vorgenommen werden, beziehen sich auf vier elektrische Grössen: auf die Leitungsfähigkeit, den Widerstand und die Ladungscapacität des metallischen Leiters, sowie auf den Widerstand des Dielektricums oder den Isolationswiderstand der isolierenden Hülle.

Kabel für hochgespannte Ströme müssen ausserdem einer Belastungsprobe in Bezug auf hohe Spannung unterzogen werden.

Um diese Messungen auszuführen, kann man sich verschiedener Messmethoden und Instrumente bedienen. Es wird jedoch nicht gleichgiltig sein, welche Auswahl dabei getroffen wird. Der Kabeltechniker muss in der Regel in kurzer Zeit sehr viele solcher Messungen vornehmen und daher mit Messmethoden und Instrumenten arbeiten, welche möglichst genaue, bequeme und rasche Messungen gestatten.

Um die Leitungsfähigkeit des Leiters zu bestimmen, ist es erforderlich, dessen Dimensionen, also Länge und Querschnitt, den Widerstand und den Temperaturscoëfficienten zu ermitteln. Die Kenntnis des Temperaturscoëfficienten ist nothwendig, um die Leitungsfähigkeit auf 0° C. reducieren zu können.

Bei der Bestimmung des Widerstandes ist zu berücksichtigen, dass man es gewöhnlich mit relativ kurzen Drahtproben und daher mit sehr kleinen Widerständen zu thun hat, bei deren Messung die Uebergangswiderstände eine grosse Rolle spielen. Man wird sich also einer Messmethode bedienen, welche es gestattet, diese sehr kleinen Widerstände unabhängig von den Uebergangswiderständen mit grösster Genauigkeit zu ermitteln.

Es ist dies die Methode der Thomson-schen Doppelbrücke, welche allgemein bekannt ist. Der auf diese Weise ermittelte Widerstand muss auf die Temperatur von 0° C. reduciert werden, falls die Messung bei einer solchen nicht ausgeführt worden ist.

Man kann mit einer für die Praxis ganz hinreichenden Genauigkeit sagen, dass

$$x_t = x_0 (1 + \alpha t),$$

wenn $x_t$ der bei der Temperatur $t^0$ C. gemessene, $x_0$ der auf die Temperatur 0° C. zu reducierende Widerstand, $\alpha$ eine Constante und $t$ die Temperatur in Graden Celsius bedeutet und für Kupfer bekanntlich $\alpha = 0{\cdot}004$ gesetzt werden kann.

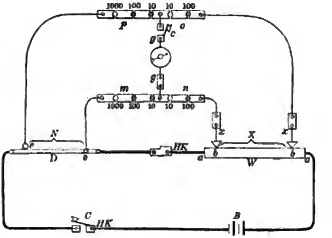



Fig. 1.

Thomson'sche Doppelbrücken, die man in den Kabelfabriken findet, werden unter Anderen von den Firmen Siemens & Halske und Hartmann und Braun in sehr compendiöser Form hergestellt; von der letzteren Firma wurde der Apparat neuerdings derart verbessert, dass der Messdraht nicht mehr aus Neusilber, Nickelin oder Constanten, sondern aus einer Legierung hergestellt wird, die an der Berührungsstelle mit Kupfer keine nennenswerte thermoelektromotorische Kraft liefert.

Die Firma Siemens & Halske stellt das Instrument in der in den Figuren 1 und 2 schematisch dargestellten Form her.

Der Messdraht *N* ist kreisförmig ausgespannt, zur Hälfte seiner Stärke in der Nuth eines Holzsockels eingelassen und wird von einem Contactröllchen *e* bestrichen, dessen Lagerstück von einem um die Achse des Instrumentes drehbaren, horizontal liegenden Arm getragen wird.

Die Berührungsstelle zwischen Contactröllchen und Messdraht wird mittels eines Nonius an einer auf der Fläche des Holzsockels angebrachten Scala abgelesen. Der zweite Contact befindet sich bei dem Nullstriche der Theilung und ist mit dem Messdrahte fest verbunden. Die Widerstandsscalen sind kreisförmig im Holzsockel angeordnet und die Klemmen und Taster

in einer Reihe nebeneinander vorne auf dem Grundbrette befestigt.

Mit dem Instrumente können Widerstände von 0·1—0·000001 Ω gemessen werden, und es wird mit Vortheil zur Untersuchung von Kupferdrahtsorten über 2 *mm* Durchmesser verwendet.

Ein sehr bequemes Instrument, mit welchem in kurzer Zeit eine ganze Reihe dergleichen Untersuchungen an Kupferdrähten von unter 2 *mm* Durchmesser vorgenommen werden kann, stammt ebenfalls aus der Fabrik von Siemens & Halske. Dieser Apparat, welcher in Fig. 3 schematisch dargestellt ist, beruht auf dem Principe der Wheatstone'schen Brücke und ist dem Universalgalvanometer von Siemens & Halske nachgebildet, nur sind die Vergleichswiderstände des letzteren durch einen sogenannten Normaldraht aus Kupfer ersetzt. Der zu messende Draht wird über eine Holzrolle *S* geführt und zwischen den Klemmen *6* und *7*

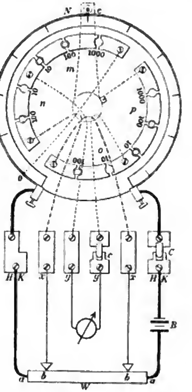



Fig. 2.

eingespannt. Die Länge des freien Drahtes beträgt dann 1 *m*.

Drückt man den Taster bei *4* nieder, so wird die Galvanometernadel abgelenkt. Nun wird der Laufcontact *c* so lange verschoben, bis die Nadel beim Niederdrücken des Tasters in Ruhe bleibt. An der Scala des Instrumentes, die von 0—300 getheilt ist, liest man den Theilstrich ab, auf den der Nullstrich des Nonius am Contacte zeigt, schneidet sodann den gemessenen Draht scharf an den Klemmen *6* und *7* ab und nimmt dessen Wägung (auf Centigramm genau) vor.

Aus der Ablesung und dem Gewichte bestimmt man dann die Leitungsfähigkeit aus einer dem Instrumente beigegebenen Tabelle.

Die Messung fällt um so genauer aus, je näher der Contact zur Mitte des Messdrahtes (150°) zu stehen kommt; zwischen 70 und 230° erreicht der Messwerth eine Genauigkeit von 1‰, darüber hinaus nicht mehr. Bei Ablesungen von über 230° empfiehlt es sich zwei oder drei Drahtlängen parallel einzuspannen; die Berechnung erfolgt sodann wie bei einem Drahte; bei Ablesungen von unter 70° werden zwei oder drei Drahtlängen hintereinander geschaltet und eingespannt: um in diesem Falle die Tabelle benützen zu können, muss das Drahtgewicht durch das Quadrat der Anzahl Meter des eingeschalteten Drahtes dividiert werden. Bei Anwendung dieses Apparates ist man von der Reduction des Widerstandes auf 0° C. enthoben, da der zu messende Draht und der Normaldraht aus gleichem Material bestehen und man die Leitungsfähigkeit bei 0° C. direct aus der Tabelle abliest.

Es ist nun zu berücksichtigen, dass sich die Leitungsfähigkeit der Kupferdrähte bei ihrer Verarbeitung in der Kabelfabrikation ändert; das ist besonders der Fall, wenn mehrere Kupferdrähte zu einer Litze verseilt werden. Sowohl die Drallänge der Litze als als auch die beim Verseilen angewendete Zugkraft der Maschine beeinflussen den Widerstand. Durch den Drall wird der Kupferquerschnitt vergrössert, der Widerstand also verkleinert; durch die Zugkraft der Arbeitsmaschine wird der Draht beim Verseilen etwas ausgezogen, der

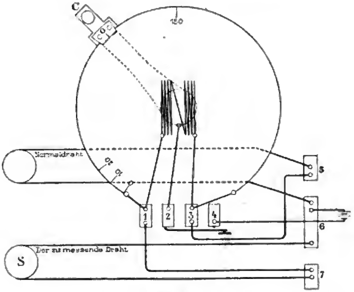



Fig. 3.

Querschnitt daher verkleinert und der Widerstand vergrössert; aber auch schon durch das Auf- und Abrollen wird der Widerstand modificiert. Es hängt also bei sonst unveränderter Leitungsfähigkeit von den erwähnten mechanischen Vorgängen ab, ob der Leitungswiderstand der fertigen Litze grösser oder kleiner sein wird, als der Widerstand der gleichen Anzahl nebeneinander ausgespannt gedachter Drähte von der Länge der Litze.

Deshalb ist es erforderlich, den Widerstand der Litze, bezw. des isolierten Drahtes und Kabels womöglich schon im Fabrikationsstadium zu prüfen.

Die gebräuchlichste Methode, die dabei, soferne es sich nicht um sehr kleine Widerstände handelt, zur Anwendung kommt, beruht auf dem Principe der Wheatstone'schen Brücke, u. zw. sind es die sogenannten Stöpselbrücken, welchen man den Vorzug gibt.

Zwar kann man auch mit den Drahtbrücken, zu welchen die bekannte Meterbrücke gehört, bequem arbeiten, und es lässt sich mit denselben jeder nur gewünschte Grad von Genauigkeit in der Messung erzielen, wenn der Gleitdraht beliebig verlängert werden kann, doch ist dabei stets eine mehr oder weniger umständliche Rechnung oder Auflage von Tabellen nothwendig, während man bei den Stöpselbrücken den gesuchten Widerstand durch Summierung der gestöpselten Ausgleichswiderstände bis auf die einfache Bestimmung des Decimalpunktes ablesen kann.

Ein in den Kabelfabriken häufig vorkommender solcher Apparat ist der bekannte Universalwiderstandskasten von Siemens & Halske, der in einer ähnlichen Form auch von der Firma Hartmann & Braun hergestellt wird.

Der Messbereich, innerhalb welchem das Instrument von Siemens & Halske verwendet werden kann, ist ein ausserordentlich grosser und erstreckt sich auf Widerstände von 0·0001—$10^7$ Ω.

Behufs raschen Arbeitens erfordert diese Methode zur Ermittelung von Leitungswiderständen ein gut abgedämpftes Spiegelgalvanometer mit objectiver Spiegelablesung.

Widerstände von Kabeln mit grossem Kupferquerschnitte werden nach der Methode der Thomson'schen Doppelbrücke gemessen.

(Fortsetzung folgt.)

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

**Eine Schutz- und Dämpfvorrichtung für Mikrophone.** Diese Neuerung der Actiengesellschaft Mix & Genest, Berlin, besteht aus einer trichterförmigen elastischen Gummi-Membrane, welche an den Rand des Mikrophon-Sprechtrichters angekrempt wird und diesen vollständig abschliesst.

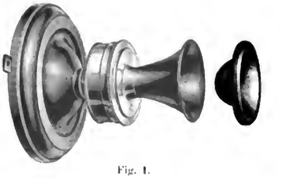


Fig. 1.

Sie schützt somit nicht nur die Schallplatte des Mikrophons vor Feuchtigkeit und Verunreinigung, sondern auch die Sprechenden vor Ansteckung. Gegenüber der bisher als Schutzmittel empfohlenen starren Celluloidplatten, die als Resonanzboden wirken und die Worte beim Sprechen unverständlich machen, erweist sich die elastische Membrane in Trichterform als überaus günstig für die Sammlung der Schallwellen, sie erleichtert ferner erfahrungsgemäss die Verständlichung durch Milderung der natürlich harten Töne der Stimme. Nebenstehende Abbildung veranschaulicht das einfache Hilfsmittel. Es kann an jedem Apparat angebracht, mit derselben Leichtigkeit, wie man etwa den Gummipfropfen einer Flasche abzieht, abgenommen und nach erfolgter Reinigung ebenso bequem wieder angesetzt werden.

**Landesfürstliche und Regierungs-Commissäre der nachstehend verzeichneten Gesellschaften:**

Bei der Bau- und Betriebs-Gesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien: Dr. Karl Freiherr Rumler von Aichwehr, Ministerial-Secretär im Eisenbahn-Ministerium mit Titel und Charakter eines Sectionsrathes. Stellvertreter: Josef Freiherr von Beess-Chrostin, Ministerial-Secretär im Eisenbahn-Ministerium.

„ „ Bielitz-Bialaer Elektricitäts- und Eisenbahn-Gesellschaft: Moriz Mienzil, Bezirkshauptmann in Bielitz.

„ „ Czernowitzer Elektricitätswerk- und Strassenbahn-Gesellschaft: Jacob Ritter von Mikuli, Bezirks-Commissär in Czernowitz.

„ „ Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, vormals Kolben & Co. in Prag: Dr. Johann Paraubek, Statthaltereirath in Prag.

„ „ Gablonzer Strassenbahn- und Elektricitäts-Gesellschaft: Franz Rapprich Statthaltereirath und Bezirkshauptmann in Gablonz.

„ „ Gesellschaft der Brünner elektrischen Strassenbahnen: Franz Karger, Statthalterei-Secretär in Brünn.

„ „ Gmundner Elektricitäts-Actiengesellschaft: Julius Graf Salburg, Bezirkshauptmann in Gmunden.

„ „ Grazer Tramway-Gesellschaft mit elektrischem Betriebe: Karl König, Statthaltereirath in Graz.

„ „ elektrischen Kleinbahn von Graz nach Maria-Trost: Rudolf Freiherr von Camerlander, Statthalterei-Secretär in Graz.

„ „ Kleinbahn Prag (Smichow)-Košiř als Regierungs-Commissär: Alfred Pokorny, Bezirkshauptmann in Smichow.

„ „ Elektrischen Kleinbahn Prag-Lieben-Vysocan: Karl Swátek, Bezirkshauptmann in Prag.

Bei den mit elektrischer Kraft zu betreibenden normalspurigen Kleinbahnen im Gebiete der kgl. Hauptstadt Prag und der angrenzenden Gemeinden als Regierungscommissär: Heinrich Mahling, Statthaltereisecretär in Prag.

„ „ Oesterreichischen Schuckert-Werken: Alfons Edler von Glaser, Ministerialsecretär im Eisenbahnministerium mit Titel und Charakter eines Sectionsrathes. Stellvertreter: Dr. Theobald Pollak, Ministerialsecretär im Eisenbahnministerium.

Bei der Oesterr. Union-Elektricitäts-Gesellschaft: Dr. Franz Schonka, Sectionsrath im Eisenbahnministerium.

„ „ Reichenberger Strassenbahn-Gesellschaft: Dr. Victor Ritter von Steffek, Bezirkshauptmann in Reichenberg.

„ „ Salzburger Eisenbahn- und Tramway-Gesellschaft: Joh. Stöckl, Landesregierungsrath in Salzburg.

„ „ Società Triestiner Tramway: Friedrich Ritter von Schwarz, Statthaltereirath in Triest.

„ „ Teplitzer Elektricitäts- und Kleinbahn-Gesellschaft: Richard Gräf, Bezirksobercommissär und Leiter der Bezirkshauptmannschaft in Teplitz.

„ „ Tramway- und Elektricitäts-Gesellschaft Linz-Urfahr: Carl Graf, Statthaltereirath in Linz.

Bei den Linien der Wiener Stadtbahn als Regierungscommissär: Dr. Moriz Ritter von Stibral, k. k. Oberfinanzrath bei der Finanzprocuratur in Wien. Stellvertreter: Dr. Josef Ritter Schoen von Perlashof, k. k. Finanzrath bei der Finanzprocuratur in Wien.

## Verkehr der ungarischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe im I. Quartal 1901
### und Vergleich des Verkehres und der Einnahmen des Jahres 1901 mit jenen des Jahres 1900.

| Post-Nr. | Benennung der Eisenbahn | Durchschnittliche Betriebslänge Ende I. Quartal km | | Spurweite | Beförderte Personen / Frachttonnen im Monate | | | Die Einnahmen für Personen und Frachten betrugen in K im Monate | | | Vom 1. Jänner bis Ende März beförd. Personen und Frachttonnen | Die Einnahmen betrugen vom 1. Jänner bis Ende März in K | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1901 | 1900 | m | Jänner | Februar | März | Jänner | Februar | März | | 1901 | 1900 |
| | *a) Stadt- und Strassenbahnen.* | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Budapester Strassenbahn | 57·4 | 52·8 | Normal | 2,933.666<br>*) 790 | 2,622.363<br>655 | 3,023.369<br>707 | 489.147<br>*) 395 | 446.349<br>328 | 514.249<br>354 | 8,579.398<br>*) 2.152 | 1,419.745<br>*) 1.077 | 1,480.541<br>*) 893 |
| 2 | Budapester elektrische Stadtbahn | 31·5 | 28·1 | " | 1,520.882 | 1,383.980 | 1,591.277 | 240.388 | 205.030 | 236.390 | 4,495.339 | 681.808 | 679.284 |
| 3 | Franz Josef elektr. Untergrundbahn | 3·7 | 3·7 | " | 329.058 | 278.764 | 272.837 | 52.790 | 48.899 | 43.260 | 880.659 | 144.949 | 147.582 |
| 4 | Budapest-Ujpest-Rákospalotaer elektrische Strassenbahn | 13·4 | 12·7 | " | 216.950<br>*) 13.944 | 201.083<br>15.874 | 240.029<br>15.419 | 27.868<br>*) 4.414 | 25.813<br>4.939 | 31.463<br>4.714 | 658.062<br>*) 45.237 | 85.144<br>*) 14.067 | 88.171<br>*) 12.683 |
| 5 | Budapest-Umgebung elektr. Strassenbahn | 5·4 | 5·4 | " | 33.687<br>*) — | 31.157<br>— | 36.783<br>— | 4.465<br>— | 4.140<br>— | 4.891<br>— | 101.577<br>— | 13.496<br>— | 13.538<br>*) 2.868 |
| 6 | Fiumaner elektrische Strassenbahn | 4·0 | 4·0 | " | 71.590 | 61.429 | 73.076 | 8.117 | 7.809 | 8.265 | 206.095 | 23.691 | 22.418 |
| 7 | Miskolczer elektrische Stadtbahn | 6·6 | 6·6 | " | 41.061 | 37.556 | 43.338 | 6.197 | 5.744 | 6.602 | 121.955 | 18.543 | 18.470 |
| 8 | Pozsonyer elektrische Stadtbahn | 7·9 | 7·9 | 1·0 | 96.101 | 89.588 | 105.338 | 13.968 | 13.050 | 15.239 | 291.027 | 42.257 | 41.184 |
| 9 | Soproner elektrische Stadtbahn | 4·3 | — | Normal | 29.519 | 30.521 | 38.887 | 3.923 | 3.994 | 5.093 | 98.927 | 13.010 | — |
| 10 | Szabadkaer elektrische Bahn | 10·0 | 10·0 | 1·0 | 10.119 | 11.271 | 14.606 | 2.119 | 2.014 | 2.735 | 35.996 | 6.868 | 7.087 |
| 11 | Szombathelyer elektrische Stadtbahn | 2·7 | 1·6 | 1·0 | 18.740 | 18.986 | 21.684 | 2.240 | 2.213 | 2.574 | 59.410 | 7.027 | 6.677 |
| 12 | Temesvárer elektrische Stadtbahn | 10·2 | 10·2 | Normal | 152.168 | 139.907 | 162.955 | 25.512 | 23.354 | 26.549 | 455.030 | 75.415 | 72.901 |
| | Zusammen | 157·1 | 143·0 | | | | | | | | | | |
| | *b) Vicinalbahnen.* | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Budapest-Szentlörinczer elektr. Vicinalbahn | 11·7 | 8·0 | Normal | 136.927<br>*) 134 | 132.069<br>101 | 150.790<br>471 | 19.197<br>*) 62 | 18.690<br>49 | 21.689<br>220 | 419.786<br>*) 706 | 59.576<br>*) 331 | 51.975<br>*) 271 |
| 14 | Budapest-Budafoker elektrische Vicinalbahn | 8·7 | 8·7 | " | 51.864 | 53.099 | 66.776 | 10.136 | 10.270 | 13.086 | 171.739 | 33.492 | 30.640 |
| 15 | Szathmár-Erdöder Vicinalbahn **) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

*) Frachttonnen bezw. Frachten-Einnahmen.

**) Die Daten des elektrischen Betriebes sind nicht separat nachgewiesen.

*M.*

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Roseldorf,** Niederösterreich. (Tracenrevision der projectierten elektrischen Kleinbahn von Roseldorf nach Pulkau.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 18. April die k. k. Statthalterei in Wien beauftragt, hinsichtlich des von einem Actionscomité vorgelegten generellen Projectes für eine mit 1 *m* Spurweite auszuführende elektrisch zu betreibende Kleinbahn mit theilweiser Strassenbenützung von Roseldorf nach Pulkau die Tracenrevision einzuleiten und im Anschluss an die gleichzeitig angeordnete Tracenrevision für die von anderer Seite projectierte Kleinbahn Unter-Ravelsbach—Roseldorf durchzuführen.

**Fischern.** (Elektrische Kleinbahn Fischern—Aich.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 18. April die k. k. Statthalterei in Prag beauftragt, hinsichtlich des von Anton Schelberger, Bürgermeister in Fischern, und Consorten vorgelegten generellen Projectes für ein mit der Spurweite von 1 *m* auszuführendes, elektrisch zu betreibendes Kleinbahnnetz mit vorwiegender Strassenbenützung, bestehend aus: *a*) einer Linie von der Station Karlsbad der Buschtěhrader Eisenbahn nach Aich, *b*) einer Linie von der Verkehrsstelle Alt-Fischern der Linie *a*) nach Alt-Rohlau, *c*) einer Linie von der Verkehrsstelle Neu-Fischern der Linie *a*) zur Station Karlsbad Centralbahnhof der k. k. Staatsbahnen, endlich *d*) einem aus der Linie *c*) abzweigenden Flügel zur Franzensbrücke in Karlsbad, die Tracenrevision einzuleiten. Bei dieser Amtshandlung wird die alternative Tracenführung der Theilstrecke von *km* 3·0—3·5 der Linie *a*), sowie die Frage der Strassenbenützung durch die Kleinbahn in Verhandlung zu ziehen und insbesondere die Zulässigkeit der Anwendung eines Vignolschienenoberbaues auf hölzernen Querschwellen für einzelne Strassenstrecken des Kleinbahnnetzes zu erörtern sein.

**Wien.** (Die elektrischen Proben auf der Stadtbahn.) Der Eisenbahnminister R. v. Wittek theilte in der am 1. d. M. stattgehabten Sitzung des Eisenbahnausschusses in Beantwortung einer gestellten Frage mit, dass auf der Wiener Stadtbahn, u. zw. in der Theilstrecke Heiligenstadt-Michelbeuern probeweise Versuche mit der elektrischen Traction in Vorbereitung sich befinden. Die Contactschiene sei bereits gelegt und eine Zugsgarnitur geliefert, so dass demnächst mit den Versuchen der elektrischen Traction begonnen werden kann, vorerst müssen jedoch noch gewisse Vorkehrungen getroffen werden, um eventuellen Gefahren dieser neuen Betriebsart, insbesondere für das dabei beschäftige Personale, vorzubeugen.

*b) Ungarn.*

**Budafok.** (Verlängerung der Concession für die Vorarbeiten der Nagy-Tétény—Etyeker elektrischen Vicinalbahn.) Der ungarische Handelsminister hat die der Actiengesellschaft für elektrische und communicationelle Unternehmungen in Budapest für die Vorarbeiten der als Fortsetzung der Budafok-Nagy-Tétényer elektrischen Vicinalbahn von Nagy-Tétény über Érd, Tárnok, Sóskut und Puszta-Zámor bis zur Gemeinde Etyek projectierten elektrischen Vicinalbahn ertheilte Concession auf die Dauer eines weiteren Jahres verlängert. *M.*

## Patentnachrichten.

### Mitgetheilt von Ingenieur Victor Monath, WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente:

Classe

21 d. Pat.-Nr. 3704. Verfahren zur Befestigung der Spulen an Polankern von Wechselstrommaschinen. — Benjamin Garver Lamme, Ingenieur in Pittsburgh (V. St. A.). 15./11. 1900.

21 f. Pat.-Nr. 3825. Glühlampe mit lösbarem Sockel. — Otto Riebensahm, Apotheker in Berlin. 1./11. 1900.

21 h. Pat.-Nr. 3699. Selbstthätiger Ausschalter mit beweglichem Nebenschlusscontact. — Gilbert Wright und Christian Aalborg, beide Elektriker in Wilkinsburgh (V. St. A.). 1. 11. 1900.

— Pat.-Nr. 3700. Schneidenleger für Hebelgelenke bei Ausschaltern. — Gilbert Wright, Elektriker in Wilkinsburgh (V. St. A.). 1./11. 1900.

— Pat.-Nr. 3813. Selbstthätige, elektromagnetische Schaltvorrichtung. — Emil Dick, Ingenieur in Baden b. Wien. 15./11. 1900.

— Pat.-Nr. 3815. Automatischer Stromunterbrecher. — Harry Phillips Davis, Elektrotechniker in Pittsburgh, und Gilbert Wright, Elektrotechniker in Wilkinsburgh (V. St. A.). 15./11. 1900.

46 b. Pat.-Nr. 3831. Elektromagnetischer Zündapparat. — Theodor Bergmann Besitzer der Industriewerke in Gaggenau (Baden). 15./11. 1900.

74. Pat.-Nr. 3703. Schaltungsordnung für elektrische Signalgeber und Empfänger. — Firma: Oesterreichische Union-Elektricitäts-Gesellschaft in Wien. 15./11. 1900.

— Pat.-Nr. 3709. Schaltungseinrichtung zur Fernübertragung der Bewegung von rotierenden Theilen. — Firma: Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. 15./11. 1900.

21 a. Pat.-Nr. 3983. Einrichtung zur raschen Beförderung von Telegrammen. — Anton Pollak, Elektrotechniker, Josef Virág, Ingenieur, Firma: Vereinigte Elektricitäts-Actiengesellschaft, sämmtlich in Budapest, und Dr. Friedrich Silberstein, Hof- und Gerichtsadvocat in Wien. 1./11. 1900.

— Pat.-Nr. 3984. Vorrichtung zur Einstellung des Typenrades von Typendrucktelegraphen in die Ruhelage. — Albert Silbermann, Fabrikant in Berlin. 1./11. 1900.

21 b. Pat.-Nr. 3853. Primär wie secundär benutzbares galvanisches Element mit Elektrolyten von unveränderlichem Leitungsvermögen. — Ernst Waldemar Jungner, Cand. philos. in Stockholm. 15./11. 1900.

— Pat.-Nr. 3977. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. — Dr. Ernst Andreas, Ingenieur in Dresden. 15. 11. 1900.

21 f. Pat.-Nr. 3941. Regelungsvorrichtung für Bogenlampen. — Firma: Schweizerische Accumulatorenwerke Tribelhorn, A.-G. in Zürich. 1./12. 1900.

21 g. Pat.-Nr. 3981. Elektromagnet für Relais, Klopfer und dergl. — James Lyman Cutler, Elektrotechniker in New-York. 1./11. 1900.

32 a. Pat.-Nr. 4040. Verfahren zur Erzeugung von Glas auf elektrischem Wege. — Firma: Gesellschaft zur Verwerthung der Patente für Glaserzeugung auf elektrischem Wege, Becker & Co. m. b. H. in Köln a. Rhein. 1./1. 1901.

40 b. Pat.-Nr. 3947. Elektrischer Ofen. — Dr. Wilhelm Borchers, Professor in Aachen. 1./1. 1901.

42 d. Pat.-Nr. 3929. Registrierapparat für elektrische Glocken- und Deckungssignale von Eisenbahnen. — Hans Fillunger, Oberingenieur der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien. 15./10. 1900.

46 b. Pat.-Nr. 3859. Elektrischer Zündapparat, insbesondere für Explosionskraftmaschinen. — Franz Küpper und Ausbert Vorreiter, beide Ingenieure in Aachen. 1./9. 1900.

58 b. Pat.-Nr. 3845. Elektrisch betriebene Presse. — Otto Kammerer, Professor in Charlottenburg. 1./10. 1900.

83. Pat.-Nr. 3937. Elektrische Unruh-Uhr. — Joseph Butcher, Mechaniker in New-York. 1./11. 1900.

21 d. Pat.-Nr. 4150. Verfahren zur Befestigung der Erregerspulen auf den Polen der Feldmagnete dynamo-elektrischer Maschinen. — Firma: The Johnson-Lundell Electric Traction Company, Limited, London. 15./11. 1900.

26 d. Pat.-Nr. 4117. Elektrischer Gasfernzünder. — Carl Fitzlaff, Monteur in Berlin. 15./1. 1901.

49 a. Pat.-Nr. 4142. Transportable Nietmaschine mit elektrischem Betrieb. — Felix von Kordolitsch, Director des Arsenals des österr. Lloyd in Triest. 1./1. 1901.

### Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**Josef Rosemeyer in Elberfeld. — Neuerung an Bogenlampen. — Classe 21 f, Nr. 116.813 vom 30. November 1899.**

Die Bewegungsübertragung vom Regulierwerk auf die Bogenlampenkohlen *m* geschieht mittelst einer oder mehrerer aus dem Regulierungsgehäuse *a* hervorragenden, drehbar angeordneten

Kurbelwellen *b*, so dass an diesen Stellen eine vollkommene Abdichtung gegen Staub, Asche, Luft u. s. w. erreicht wird. — (Fig. 1.)

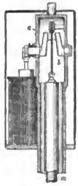


Fig. 1.

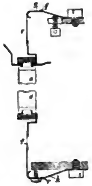


Fig. 2.

**Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Berlin. — Galvanometer. — Classe 21 e, Nr. 116.687 vom 2. Mai 1899.**

Das bewegliche System *a* wird zwischen den die Stromzuführung bewirkenden Metallbändern *e* und *f* gehalten, und zwar werden diese Metallbänder zwischen zwei Federn *g h* gespannt gehalten, von denen die eine, stärker angespannte Feder *h* hier gewöhnlich ausser Wirkung auf das System bleibt und nur einem stärkeren, durch Erschütterung herbeigeführten achsialen Zuge des Systems nachgibt, um die Aufhängebänder so straff spannen zu können, dass die zur richtigen Wirkung des Systems erforderliche centrale Lage desselben zwischen den Magnetpolen auch bei Schrägstellung des Instruments gewahrt bleibt. Dabei werden die Spannbänder nicht am äusseren Ende von horizontal gerichteten Flachfedern, sondern — nachdem sie ein Stück frei über das gebogene Ende der Federn geführt werden — auf einem mittleren Theil derselben (bei *q*, bezw. *r*) befestigt, um auf diese Weise ein Stauchen und Brechen der Bänder an der Löthstelle bei Erschütterungen des Instrumentes zu vermeiden. (Fig. 2.)

**Union-Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Verfahren zur Regelung der Gleichstromspannung bei rotierenden Wechselstrom-Gleichstrom-Umformern. — Classe 21 d, Nr. 117.200 vom 24. Jänner 1900.**

Das Verfahren besteht darin, dass die Spannung des Wechselstromes durch Aenderung der Selbstinduction in den Wechselstromleitungen *c*, *d*, *e* mittelst einer selbstthätig wirkenden Einrichtung *i* der Belastung des Gleichstromnetzes *a b* entsprechend geändert wird. Die Vorrichtung *i* zur Aenderung der Induction, welche zwischen die Wechselstromleitungen *c*, *d*, *e* und den rotierenden Umformern geschaltet wird, ist beispielsweise nach Art eines Inductionsmotors gebaut. Auf der Läuferwelle *w* desselben steht ein Hebel *h*, der einerseits ein verstellbares Gewicht *n*, andererseits vermittelst des Gliedes *v* einen in eine Magnetspule *t* tauchenden eisernen Kern *m* trägt, wobei die Spule in Reihe mit der Gleichstrom-Hauptleitung liegt.

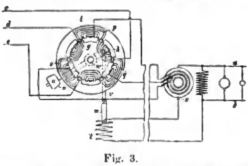


Fig. 3.

Wächst die Belastung des Gleichstromnetzes, so fliesst mehr Strom durch die Spule *t*. Der Kern *m* wird angezogen und dreht den Läufer *g* um einen gewissen Winkel. So werden die kurz geschlossenen Spulen desselben in nähere inductive Beziehung zu den Spulen *o*, *p*, *q* des Ständers gebracht, was die Selbstinduction der letzteren vermindert. Dadurch steigt die Spannung auf der Wechselstromseite des Umformers und somit auch die Gleichstromspannung. (Fig. 3.)

**Alfred Zehden, Charlottenburg. — Elektrische Umschaltvorrichtung zur Erzielung eines gleichgerichteten Stromes aus Dynamomaschinen mit wechselnder Drehrichtung. — Classe 21 c, Nr. 116.858 vom 14. März 1899.**

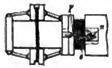


Fig. 4.

Um aus Dynamomaschinen mit wechselnder Drehrichtung einen gleichgerichteten Strom zu erzielen, wird der Schaltarm *o* der Umschaltevorrichtung *u* durch den Anschlagstift *p* jeweilig verstellt. Durch die Wirkung des Fliehkraftreglers wird während des Betriebes bei einer bestimmten Geschwindigkeit dieser Stift durch Verschiebung auf der Welle ausgerückt. (Fig. 4.)

**Paul Grams in Magdeburg. — Unterirdische Stromzuführung für elektrische Bahnen mit magnetischem Theilleiterbetrieb. — Classe 20 k, Nr. 116.887 vom 24. November 1899.**

Der Stromschluss zwischen der Hauptleitung *g* und den Theilleitern *d d* wird durch eiserne, auf der Leitung *g* aufgereihte Kugeln *k* bewirkt. Die letzteren sind in entsprechenden Aushöhlungen *f* einer isolierenden Schicht *h* gelagert, so dass sie nur eine Bewegung aus ihrer Ruhelage in senkrechter Richtung gegen den Theilleiter *d* ausführen können. (Fig. 5.)

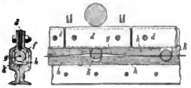


Fig. 5.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Actien-Gesellschaft Felten & Guilleaume.** Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat im Einvernehmen mit dem Finanzministerium, dem Handelsministerium und dem Justizministerium den Herren Theodor v. Guilleaume Fabrikanten zu Godesberg, und Max Guilleaume, Fabrikanten zu Köln, die Bewilligung zur Errichtung einer Actiengesellschaft unter der Firma: „Felten & Guilleaume, Fabrik elektrischer Kabel, Stahl- und Kupferwerke Actien-Gesellschaft", mit dem Sitze in Wien ertheilt und deren Statuten genehmigt.

**Bau- und Betriebs-Gesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien.** In dem Rechenschaftsberichte des Verwaltungsrathes über das Geschäftsjahr 1900 werden zunächst alle jene Momente zusammengefasst, welche im verflossenen Jahre die Entwicklung des Unternehmens störend beeinflussten, Schwierigkeiten, welche jedes Unternehmen im Anfange zu überwinden habe. Auf diese Schwierigkeiten sei es zurückzuführen, wenn die Geschäftsergebnisse hinter den Erwartungen zurückbleiben. Es werden hierunter aufgezählt: Der gemischte Betrieb; das langsame Verfahren bei Baubewilligungen; die bekannten Complicationen hinsichtlich der Schutzvorkehrungen bei den staatlichen Telephonleitungen; die Besteuerungen; die Frage der finanziellen Begünstigungen nach dem Kleinbahngesetz und die Steuervorschreibung vom Liquidationsüberschuss der Wiener Tramwaygesellschaft, bezüglich welcher die Rechtsmittel ergriffen wurden. Bemerkenswerth erscheint, dass, während die Steuerbehörde den Liquidationsgewinn mit rund 26·4 Millionen Kronen und demgemäss die Steuer sammt Zuschlägen mit 4·15 Millionen Kronen berechnet, der Liquidationsausschuss der Wiener Tramwaygesellschaft, der bekanntlich mit dem Verwaltungsrath der Bau- und Betriebsgesellschaft identisch ist, blos einen steuerpflichtigen Liquidationsgewinn von 905.459 K anerkennt und als gerechtfertigte Steuer einen Betrag von 142.372 K erachtet. Die Differenz in den Auffassungen hinsichtlich des Steuerausmaasses beträgt

nicht weniger als 4,008.652 K. Nach Aufzählung all' dieser Schwierigkeiten erwähnt der Bericht der Verträge mit Siemens & Halske und kündigt an, dass der Generalversammlung ein Abdruck der Bauverträge sowie der brieflichen Zugeständnisse hinsichtlich einzelner Punkte, welche die Firma in der Folge gemacht, eingehändigt werden wird. Von den 50 Millionen Kronen 4%iger Obligationen sind bisher nur zwei Millionen Kronen zur Begebung gelangt; die Vereinbarungen mit der Deutschen Bank wegen Uebernahme der Obligationen wurden zu unveränderten Bedingungen bis Ende 1902 verlängert. Der Bezug an elektrischem Strom von der Allgemeinen österreichischen Elektricitätsgesellschaft wurde im vorigen Jahre neu geregelt. Danach hat sich die Bau- und Betriebsgesellschaft der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft zur Aufstellung zweier Dampfdynamomaschinen und Zugehöre bis 800.000 K vorzuschiessen verpflichtet, welchen Betrag die Elektricitätsgesellschaft in der Weise abzahlt, dass von dem vereinbarten Strompreis per 12 h für die Kilowattstunde die Bau- und Betriebsgesellschaft nur die Hälfte baar entrichtet, während die andere Hälfte als Abzahlung gebucht wird. Der Vorschuss wird damit motiviert, dass infolge Ausdehnung des elektrischen Betriebes ein Mehrbedarf an elektrischem Strom sich ergab, die Allgemeine österreichische Elektricitätsgesellschaft dagegen, die für die Stromlieferung allein in Betracht kam, angesichts der baldigst zu gewärtigenden Fertigstellung der neuen Elektricitätswerke die erforderlichen Investitionen aus eigenen Mitteln nicht vornehmen wollte. — Ueber das finanzielle Ergebnis berichten wir Folgendes: Die gesammten Betriebseinnahmen im Berichtsjahre 1900 betrugen 13,310.571 K, die Betriebsausgaben einschliesslich Steuern und Abgaben beliefen sich auf 11.901.949 K, was einen Betriebsüberschuss von 1,408.622 K ergibt. Unter Berücksichtigung der Zinsen und sonstigen Einnahmen und Ausgaben beziffert sich der Gesammtgewinn mit 1,871.136 K. Von diesem Betriebsergebnisse ist zufolge der Sistierung des landesfürstlichen Commissärs der nicht zur Vertheilung gelangende, auf Steuerreserve zu buchende Betrag von 449.942 K auszuscheiden, so dass nur 1.421.194 K zur Vertheilung gelangen können. Auf Grund des Bilanzergebnisses wird für die Actien lit. A eine Dividende von 5·23% gleich 15·70 K beantragt; mit Rücksicht auf die bereits erfolgte Abschlagszahlung (von 6 K) entfällt somit auf jede Actie lit. A noch eine Restzahlung von 9·70 K. Das Bilanzconto vom 31. December 1900 weist an Activen 71,247.792 K und an Passiven 70,826.598 K aus. Den Detailsausweisen ist zu entnehmen, dass die Gesammtlänge der Strecken 90·918 *km* und die Länge der (Doppel-)Geleise 179·210 *km* beträgt. Fahrkarten wurden zusammen 94,345.357 Stück, um 21,421.339 Stück mehr als im Vorjahre ausgegeben und hat sich die Einnahme aus denselben von 12,936.709 im Vorjahre auf 13,207.853 erhöht. Die am 2. d. M. abgehaltene Generalversammlung nahm fast sechs Stunden in Anspruch. Besonderes Interesse erregten die Erklärungen des Directors Schwieger über den Strompreis und jene des Directors Hochenegg über die Kabellegung. Director Schwieger führte aus, dass der Preis des elektrischen Stromes nicht früher festgesetzt werden kann, als bis die Gemeinde in dem Betrieb ihrer Elektricitätswerke die Kosten thatsächlich festgestellt hat. Die 18·6 h per Kilowattstunde beziehen sich auf die Kilowattstunde, welche der Baugesellschaft beim Eintritt in ihr Netz zugemessen wird. In dieser Berechnung des städtischen Bauamtes ist bereits angegeben, dass die Kilowattstunde, wenn sie aus dem Kraftwerke bis zu dem Punkte kommt, wo sie von der Gesellschaft consumiert wird, verschiedene Wandlungen durchzumachen hat. Die Kilowattstunde im Elektricitätswerke erleidet bis zur Durchleitung durch die Fernleitungen einen Spannungsverlust von 3%. Dazu kommt ein weiterer Verlust durch die Parallelschaltung der Batterien in den Stationen von 3%. Ein weiterer Verlust erfolgt durch die Umformung des hochgespannten Drehstromes, wie er im Kraftwerke erzeugt wird, in den für den Bahnbetrieb nothwendigen Gleichstrom. Dieser Verlust beträgt 12%. Schliesslich ist mit einem Spannungsverlust zu rechnen, der in den Speiseleitungen von den Unterstationen, wo der Strom verbraucht wird, erfolgt. Dieser Verlust stellt sich auf 5½%. Auf diese Weise kommt es, dass die Kilowattstunde, die im Kraftwerke erzeugt wird, an der Stelle, wo sie consumiert wird, nur 0·8 Kilowattstunde ausmacht. Der Preis von 18·6 h beruht auch auf der Voraussetzung, dass die Gemeinde die gesammten Unterstationen, Speisekabel etc. selbst anschafft und unterhält und dadurch den Strom der Gesellschaft zuleitet. In dem heutigen Verhältnis, in welchem die Baugesellschaft zur Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitätsgesellschaft steht, ist das anders. Die Kabel, mit denen der Strom vom Kraftwerke der Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitätsgesellschaft bis an die Bahn, bis an die Consumstelle geleitet wird, gehören der Baugesellschaft und nicht der Strom liefernden Elektricitätsgesellschaft. Zu dem Preise, den man für die im Kraftwerke gemessene Kilowattstunde zahlt, kommen für die Gesellschaft noch hinzu die Kosten für den Stromverlust im Kabel, für den Spannungsabfall, die Kosten für die Unterhaltung, Tilgung und Erneuerung der Kabel, mit denen der Strom vom Kraftwerke bis an die Verbrauchsstelle geleitet wird. Schliesslich muss noch berücksichtigt werden, dass der Anschlag, der vom Stadtbauamte aufgestellt wird, auf der Voraussetzung beruht, dass der Baugesellschaft 21,240.000 Kilowattstunden geliefert werden; dieselben sind an dem Consumpunkte gemessen und entsprechen unter Berücksichtigung der verschiedenen Spannungsabfälle und Verluste einer Erzeugung im Kraftwerke von 26,612.000 Kilowattstunden. Nach den Berechnungen der Gesellschaft wird der wirkliche Kraftbedarf nach vollem Ausbau ihres Netzes noch grösser sein als 21 Millionen Kilowattstunden und in diesem Falle wird sich nach den Bestimmungen des Vertrages der Preis von 18·6 h selbstverständlich auch ermässigen, sobald ein grösserer Consum da ist. Eine diesbezüglich aufgestellte Rechnung ergab, dass wenn 25 Millionen Kilowattstunden von der Baugesellschaft verbraucht werden, sich dieser Preis von 18·6 h sofort auf 16·2 h stellt. Director Schwieger sagte dann wörtlich: „Ein Redner bemerkte, dass die Interessen der Deutschen Bank mit denen der Bau- und Betriebsgesellschaft identisch seien, weil die erstere ja 50 Millionen Obligationen auf dem Halse habe. Die Interessen von Siemens sind ebenso identisch mit jenen der Bau- und Betriebsgesellschaft. Die Firma Siemens wird es sich zur Ehrenpflicht anrechnen, dieses Interesse weit über die Bestimmungen ihres Vertrages hinaus zu vertreten. Ich habe hier einen Abschluss, worin wir uns verpflichteten, einstweilen bis zwei Millionen Kronen zu opfern. Diesen Abschluss haben wir nicht mit der Baugesellschaft gemacht, denn er würde unter die Gebürenpflicht gefallen sein. Ich nehme keinen Anstand, Ihnen zu erklären, dass der 12½%ige Aufschlag für Siemens nur dann existiert, wenn es der Gesellschaft gut geht."

Hinsichtlich der Kabellegung verweist Director Hochenegg auf den Bericht, wonach der Verwaltungsrath sein Vertragsrecht mit entsprechendem Nachdruck geltend machen wird. Die Kabel der Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitätsgesellschaft werden von der Baugesellschaft gelegt, da die Gemeinde Wien der Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitätsgesellschaft nicht das Recht einräumt, Kabel zu legen, die sie dann für ihre Zwecke benützen könnte. Da die Gemeinde selbst ein Elektricitätswerk bauen will und das Anerbieten der Gesellschaft, vorläufig dieses Werk selbst hinzubauen, nicht angenommen wurde, sah sich die Gesellschaft genöthigt, an die Erweiterung des Vertrages mit der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft zu schreiten. Die letztere hat sich bereit erklärt, bis zu 1650 *KW* die Erweiterung zu demselben Preise und zu denselben Bedingungen zu gestatten. Ob noch ein Mehr an Kilowatt nöthig sein wird, kann erst nach der Entwicklung der Linien beurtheilt werden. Vom 1. Mai ab wird wohl noch ein über 1650 *KW* hinausgehendes Quantum beansprucht werden. Das Kabelnetz ist Eigenthum der Bau- und Betriebsgesellschaft. Die Gemeinde hat das Recht der Ablösung. Löst sie es nicht ab, hat die Gesellschaft das Recht der Veräusserung, unter Umständen auch das Recht der Veräusserung am Boden. Für den Fall, als die Gemeinde es nicht ablöst — und es sind diesbezüglich Anerbietungen, freilich nur unter der Hand, nicht officiell, gemacht worden — wird die Verwaltung mit der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft oder vielleicht mit der Wiener Elektricitätsgesellschaft in Verhandlung treten, und was nicht abgelöst wird, muss die Gesellschaft herausnehmen und veräussern. Nach dem Bau- und Betriebsvertrage mit der Gemeinde hält Redner es aber für zweifellos, dass der Gesellschaft das Recht der Kabellegung zusteht. Von diesem Rechte wird die Gesellschaft nicht ablassen, und wenn sie nicht im gütlichen Einvernehmen einen anderen Ersatz erhält, eine gerichtliche Entscheidung herbeiführen. Die Gesellschaft hat nicht das Recht, der Gemeinde die Legung der Kabel zu untersagen, aber sie ist berechtigt, Schadloshaltung zu verlangen.

Nachdem die Revisoren ihren Bericht erstattet hatten, wurden die Anträge über die Gewinnvertheilung verlesen und die Resultate des Scrutiniums mitgetheilt. Der erste Punkt der Tagesordnung, den Geschäftsbericht zu genehmigen, wird mit 5944 gegen 764 Stimmen angenommen. Die Genehmigung der Bilanz und das Absolutorium für die Verwaltung erfolgt mit 3528 gegen 846 Stimmen. Die Anträge wegen der Vertheilung des Reingewinnes werden mit 5462 gegen 1138 Stimmen angenommen. Den Antrag eines Actionärs, die Tantième der Verwaltung mit 10% zu bestimmen, stellt Actionär Fröhlich den Antrag entgegen, diese Tantième nur mit 5% zu bemessen. Der Antrag Fröhlich, dem auch die Verwaltung zustimmt, wird ange-

nommen. Schliesslich wird zu den Wahlen geschritten und werden die bisherigen Revisoren wiedergewählt, Herr Adolph Landesberger neugewählt.

**Die Actien-Gesellschaft für elektrische und Verkehrs-Unternehmungen** (ungarischer Trust), welche im verflossenen Jahre 4% Dividende bezahlte, wird für das jetzt abgeschlossene Geschäftsjahr, wie wir bereits in H. 12, S. 147 berichteten, keine Dividende zur Ausschüttung bringen. Allerdings wurde auch in diesem Jahre ein Reinerträgnis erzielt, das jedoch theilweise zur Deckung von Verlusten an Effecten Verwendung finden soll. Dagegen gestalten sich die Aussichten für das laufende Jahr etwas günstiger, da die Unternehmungen der Gesellschaft, nämlich ihre Strassenbahnen und Beleuchtungs-Gesellschaften in drei ungarischen Provinzstädten mit mehr Erfolg arbeiten. Der Trust besitzt die elektrischen Stadtbahnen in Pozsony, Pécs, Miskolcz, Kolosvár, ferner die Budapest-Szent-Lörinczer und die Promontorer Bahnen. Am besten entwickeln sich die Pécser und die Szent-Lörinczer Bahnen, deren Reinerträgnis sich bei einem Actiencapitale von 2,967.400 K auf rund 150.000 K beläuft. Selbst bei der Kolosvárer Stadtbahn bessern sich die Verhältnisse allmälig, da der Verlust dieser Bahn von 191.478 K im abgelaufenen Geschäftsjahr auf 51.296 K herabgemindert wurde. (Vergl. auch H. 18, S. 232.)

**Deutsch-Atlantische Telegraphen-Gesellschaft in Köln.** In der am 2. d. M. abgehaltenen Generalversammlung wurde der Rechnungsabschluss genehmigt und die Dividende auf 2% festgesetzt. Den Bericht des Vorstandes haben wir bereits im H. 16, S. 203 gebracht. Die aus dem Aufsichtsrath ausscheidenden Mitglieder wurden einstimmig wiedergewählt. An Stelle des infolge Austrittes aus der Firma Bleichröder ausgeschiedenen Regierungsrathes Samuel wurde Dr. G. v. Bleichröder neugewählt.

**Norddeutsche Seekabelwerke, A.-G. in Köln.** Der Fabrikbetrieb der Gesellschaft wurde zu Anfang October v. J. begonnen. An einen kleineren Auftrag der Deutsch-Atlantischen Telegraphen-Gesellschaft schloss sich, wie der Geschäftsbericht mittheilt, zu Ende des Jahres ein Auftrag des Reichspostamtes auf ein neues deutsch-englisches, vieraderiges Telegraphenkabel. Am 11. August wurde eine Zweigniederlassung in Nordenham errichtet, wohin auch das Kölner Centralbureau verlegt werden soll. Der Kabeldampfer verlegte im Herbst ein von dem Reichspostamt in Auftrag gegebenes, 470 *km* langes Seekabel auf der Strecke Tsingtau—Schanghai. Auf das Actiencapital von 4,000.000 Mark waren bei Jahresschluss 3,500.000 Mk. eingezahlt. Der Rohgewinn des abgelaufenen Jahres beträgt 88.678 Mk. und soll vollständig zu Abschreibungen benutzt werden. Die am 2. d. M. stattgefundene Generalversammlung genehmigte den Rechnungsabschluss, ertheilte der Verwaltung Entlastung und wählte die aus dem Aufsichtsrath ausscheidenden Mitglieder wieder.

**A.-G. für Gas und Elektricität in Köln.** Der Geschäftsbericht stellt fest, dass das Unternehmen trotz der Ungunst der wirthschaftlichen Verhältnisse des vergangenen Jahres einen ansehnlichen Aufschwung genommen hat. Das Elektricitätswerk in Neheim erzeugte 839.354 (754.234) Hektowattstunden. Angeschlossen waren 28 Bogenlampen und 62 (58) Glühlampen für Strassenbeleuchtung, sowie 1859 (1645) Privatflammen und 17 (13) Motoren. Nach 125.000 Mk. (115.000 Mk.) Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 508.209 Mk. (502.640 Mk.) zu folgender Verwendung: Rücklage 25.168 Mk. (24.533 Mk.), Tantième 34.775 Mk. (33.268 Mk.), 8% (wie im Vorjahr) Dividende gleich 440.000 Mk. (wie im Vorjahr) und Vortrag 8265 Mk. (4838 Mk.).

**Elektricitäts-Lieferungs-Gesellschaft in Berlin.** Bei Beginn des abgelaufenen Geschäftsjahres betrieb die Gesellschaft die Elektricitätswerke Bitterfeld, Mittleres Breuschthal, Unteres Breuschthal, Brotterode, Dahme (Mark), Deidesheim, Liebenwerda, An der Lungwitz zu Oberlungwitz i. S., Oppenheim, Plauen i. V. (Pachtung), Pleschen, Ruhla, Schmalkalden, Tempelhof (Anhalter Potsdamer Bahnhof), Treblin (Kr. Teltow), Zehlendorf. Im Laufe des Jahres eröffnete die Gesellschaft den Betrieb der Werke Neuburg a. Donau, Göttingen (Pachtung) und Elsterwerda. Da für das Elektricitätswerk Elsterwerda die erste Betriebsperiode erst Ende 1901 abgeschlossen wird, waren für das Geschäftsjahr 1900 im ganzen 18 Werke zu verrechnen. Im Laufe des Jahres wurde mit dem Bau eines kleinen Elektricitätswerkes in Schön-Ellguth bei Breslau begonnen, welches bereits am 1. December 1900 dem Betriebe übergeben werden konnte. An demselben Tage wurde der Betrieb des Leitungsnetzes in Ragum (Anhalt) im Anschluss an das Elektricitätswerk Bitterfeld eröffnet. Im Bau befanden sich am Schlusse des Jahres Elektricitätswerke in Freiberg i. Sachsen, Heiligenstadt, Osnabrück, welche für Rechnung der betreffenden Stadtgemeinden erbaut werden und deren Betrieb durch die Gesellschaft pachtweise erfolgt. Die Entwicklung aller Unternehmungen ist eine befriedigende; das Magdeburger Elektricitätswerk erbrachte für das Vorjahr 8% Dividende, an welcher die jungen Actien mit der Hälfte participierten. Die Elektrochemischen Werke G. m. b. H. zu Bitterfeld haben von ihrem vertragsmässigen Rechte auf Ueberlassung des Kohlenwerkes Hermine per 1. April 1900 Gebrauch gemacht. Hierbei ist ein Gewinn von 64.608 Mk. gegenüber dem Buchwerth der E. L. G. zugeflossen. Die hohen Kohlenpreise des vergangenen Jahres sind auf die Erträgnisse der Werke nicht ohne Einfluss geblieben, doch ist für das laufende Jahr, infolge günstigerer Abschlüsse eine Verringerung der Erzeugungskosten zu erwarten. Am 11. Mai 1900 beschloss der Aufsichtsrath die Ausgabe von 5,000.000 Mk. 4½%iger Theilschuldverschreibungen, rückzahlbar zu 105% zur Deckung der offenen Schuld bei der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft. Der Reingewinn von 614.745 Mk. (i. V. 516.947 Mk.) soll wie folgt vertheilt werden: dem Reservefonds 23.862 Mk. (i. V. 23.190 Mk.), dem Special-Reservefonds 60.000 Mk. (i. V. 0), 7% Dividende gleich 350.000 Mk. (i. V. 6½% gleich 325.000 Mk.), Tantième des Aufsichtsrathes 13.947 Mk. (i. V. 16.250 Mk.), Gratification an Beamte 20.000 Mk. (i. V. 15.000 Mk.), Vortrag auf neue Rechnung 146.936 Mk. (i. V. 137.509 Mk.).

## Vereinsnachrichten.

### Chronik des Vereines.

1. April. — Sitzung des Reorganisations-Comités.

3. April. — Vereinsversammlung. Der Vorsitzende, Präsident Hofrath Victor von Lang, eröffnet die Sitzung und ertheilt, nachdem geschäftliche Mittheilungen nicht vorliegen, das Wort dem Herrn k. k. Regierungsrath Adolf Prasch zu dem angekündigten Vortrage: „Das Blocksignal von Křižík in seiner neuesten Ausgestaltung". Dieser Vortrag wird in einem der nächsten Hefte vollständig zum Abdruck gelangen.

An denselben schloss sich eine kurze Discussion an, an welcher sich die Herren Hofrath von Lang, Oberinspector Bechtold, Controlor Krejsa und der Vortragende betheiligten und bei welcher insbesondere die Schienencontactvorrichtung und die Anordnung des Systems auf doppelgeleisigen Strecken kurz besprochen wurde.

Hierauf wurde vom Vortragenden die Functionierung des Blocksystems an einem Modell veranschaulicht, welches auf der Pariser Weltausstellung 1900 exponiert war. Dasselbe stellte einen Blockabschnitt mit den beiden an seinen Endpunkten situierten Mastsignalen dar, deren Bethätigung durch eine über einen Schienenstrang rollende, mechanisch angetriebene Miniatur-Locomotive in präciser Weise stattfand.

Für den Vortrag und die gelungene Demonstration erntete der Herr Vortragende reichen Beifall von Seite der Versammlung, und der Vorsitzende sprach demselben überdies den Dank des Vereines aus.

4. April. — VII. Ausschuss-Sitzung.

10. April. — Vereinsversammlung. Der Vorsitzende, Vicepräsident Baurath Koestler begrüsst die zahlreich erschienenen Vereinsmitglieder und Gäste, darunter im besonderen auch den Sectionschef v. Pichler. Der Vorsitzende theilt weiter mit, dass sich das Bureau constituiert habe und Herr Oberinspector F. Bechtold sich bereit erklärt hat, das Amt des Schriftführers auch weiterhin wieder zu versehen und Herr Oberingenieur Müller als dessen Stellvertreter fungieren werde. Der bisherige verdienstvolle Cassaverwalter des Vereines, Fabriksbesitzer, kaiserlicher Rath F. Wüste, hat infolge geschäftlicher

Ueberbürdung auf sein Amt verzichtet, und wurde Herr Director Gebhard zum Cassaverwalter gewählt.

Der Vorsitzende bemerkt ferner, dass sich auch die übrigen Ausschüsse, nämlich das Finanz- und Wirthschafts-Comité, das Redactions-Comité, das Vortrags- und Excursions-Comité und das Bibliotheks-Comité constituiert haben und dass deren Zusammensetzung demnächst im Vereinsorgane bekanntgegeben werden wird.

Hierauf ertheilt er dem Herrn Dr. Ingenieur E. E. Seefehlner aus Budapest das Wort zu dem angekündigten Vortrage über „Die Gewichtsökonomie elektromagnetischer Maschinen".

Der Vortrag beginnt in diesem Hefte der Vereinszeitschrift.

In der kurzen Discussion zu demselben bemerkt Director Dr. Hiecke, dass die besonders ungünstige Gegenüberstellung von Gleichstrom- und Wechselstrommaschinen darauf zurückzuführen sein dürfte, dass ältere Gleichstrommotoren mit Wechselstrommotoren neuester Type in Betracht gezogen wurden.

Dr. Breslauer bedauert, dass die Gewichte der einzelnen Maschinen nicht auf eine bestimmte Kilowatt- und Tourenzahl bezogen erscheinen und ersucht den Vortragenden, bei der Veröffentlichung des Vortrages auf diese ausserordentlich wichtige Abhängigkeit womöglich Rücksicht zu nehmen.

Dr. Seefehlner erwidert, dass die Tourenzahlen bei gleichen Leistungen so ziemlich die gleichen sind und dass er bei der Zusammenstellung weniger auf die theoretischen als vielmehr auf die wirklich praktischen Verhältnisse, also auf dasjenige Gewicht Rücksicht genommen habe, welches bei der praktisch und ökonomisch rentablen Tourenzahl vorhanden ist.

Hierauf erhält das Wort Telegraphencontrolor W. Krejsa zur „Demonstration eines neuen lautsprechenden Mikrotelephons".

Der kurze Vortrag, welcher derselben vorausgieng, wird demnächst im Vereinsorgane vollständig veröffentlicht werden.

Bei der Vorführung dieser nach einem Patente Dr. Röder's ausgeführten Mikrotelephon-Einrichtung zeigte es sich, dass dieselbe thatsächlich eine ganz wesentliche Lautverstärkung hervorbringt.

Es wurde dabei auch gezeigt, dass sich die telephonischen Gespräche unter Anwendung der lautverstärkenden Einrichtung und einer zu diesem Zwecke erdachten Uebertragungsvorrichtung direct auf die gewöhnliche Wachsphonographenwalze übertragen lassen, so dass diese Anordnung einen Telephonograph darstellt, welcher überall dort Verwendung finden dürfte, wo die volle Lautstärke des Telephons nicht durch allzu lange Leitungen mit grösseren Capacitäten beeinträchtigt wird.

Nach dieser Demonstration schliesst der Vorsitzende die Sitzung, indem er den beiden Herren Vortragenden, welche für ihre Ausführungen durch lebhaften Beifall der Versammlung ausgezeichnet wurden, den Dank des Vereines ausspricht.

15. April. — Sitzung des Reorganisations-Comités.

17. April. — Vereinsversammlung. Der Vorsitzende, Vicepräsident Baurath Koestler begrüsst die Anwesenden auf das herzlichste und bemerkt, dass es ihn freuen würde, wenn der Besuch der Versammlungen stets so zahlreich wäre, wie heute. Geschäftliche Mittheilungen liegen keine vor. „Ich muss aber", bemerkt der Vorsitzende weiter, „auf ein Ereignis zurückkommen, das uns die letzten Tage gebracht haben und das die technische Welt mit grosser Genugthuung begrüsst hat. Seine Majestät, unser Kaiser, hat den technischen Hochschulen das Recht zuerkannt, den Doctorgrad zu verleihen. Das ist ein Ziel, welches schon seit Jahren angestrebt und endlich nach schwerem Kampfe und langem Ringen auch bei uns in Oesterreich erreicht wurde.

Meine Herren! Es war früher häufig die Ansicht verbreitet, dass der Titel „Ingenieur" mindestens eben so viel wert ist als der Titel „Doctor" und dass es der Techniker eigentlich gar nicht nothwendig hätte, aus der mittelalterlichen Rüstkammer der Universität sich auch einen Titel zu holen. Allein die Erfahrung hat gezeigt, dass nach aussen hin eine Gleichstellung der Techniker mit den Absolventen der Universität so lange nicht zu erreichen war, als nicht der technischen Hochschule das Recht gegeben würde, ihren Hörern denselben akademischen Grad zu verleihen, welcher auf der Universität erworben werden kann.

Wir, als die Vertreter einer der wichtigsten modernen technischen Wissenschaft, haben alle Ursache, uns darüber zu freuen, dass man dem Techniker, der dem verflossenen Jahrhundert, in welchem die Locomotive, die Dynamomaschine, der Telegraph und das Telephon erfunden wurde, das Gepräge des technischen Jahrhunderts gegeben hat, eine gleichberechtigte Stellung neben dem Universitätshörer anwies". (Rauschender Beifall.)

Nachdem sich auf die Anfrage des Vorsitzenden, ob jemand zu irgend einer geschäftlichen Mittheilung das Wort wünsche, niemand meldet, wird Herr Ingenieur J. H. West aus Berlin eingeladen, den angekündigten Vortrag „Uebertragung und Niederschrift der menschlichen Sprache mittelst Elektricität (Telephon und Telephonograph von Poulson)" zu halten.

Wir werden diesen Vortrag ebenfalls in einem der nächsten Hefte der Vereinszeitschrift zur Gänze zum Abdruck bringen.

An denselben schloss sich die Demonstration des Telephonographen an, doch war die Wiedergabe der gesprochenen Worte durch das im Saale herrschende Geräusch leider etwas alteriert; dagegen hat die vom Ingenieur Herrn West erfundene und bei dieser Gelegenheit vorgeführte Einrichtung, welche es ermöglichen soll, dass mehrere Theilnehmer eines Fernsprechnetzes zusammen nur eine Leitung benützen können, sehr sicher functioniert.

Der Vorsitzende dankte dem Herrn Vortragenden für den mit reichem Beifalle aufgenommenen Vortrag und die damit verbundene Demonstration, welch' beide das Interesse der Versammlung in hohem Grade erregten, und schloss hierauf die Sitzung.

22. April. — Sitzung des Reorganisations-Comités.

**Schluss der Redaction: 7. Mai 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 20.** **WIEN, 19. Mai 1901.** **XIX. Jahrgang.**

***Bemerkungen der Redaction:*** *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E., Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

## INHALT:

Die Gewichtsökonomie elektromagnetischer Maschinen. Von Dr. Ing. Egon E. Seefehlner (Schluss) . . . . . 245
Die elektrischen Messeinrichtungen einer Kabelfabrik. Von W. Krejsa (Fortsetzung) . . . . . . . . . . 247
Verkehr der österreichischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe im I. Quartal . . . . . . . . . . . . . 252

Kleine Mittheilungen.
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . . . 251
Literatur-Bericht . . . . . . . . . . . . . . . . . . 253
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . 255
Personal-Nachricht . . . . . . . . . . . . . . . . . . 256

## Die Gewichtsökonomie elektromagnetischer Maschinen.

Von Dr. Ing. **Egon E. Seefehlner.**

Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Verein in Wien, am 10. April 1901.

(Schluss.)

In Fig. 3 sehen wir die Gewichtscurven der Dreiphasen-Generatoren. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Linien treten hier noch bedeutender hervor als bei den Inductionsmotoren, was wohl begreiflich ist, wenn wir in Betracht ziehen, dass hier ausser der Induction, Stromdichte, Tourenzahl, Luftraum noch das Material der Magnete als neuer, frei wählbarer Factor hinzutritt.

Das gegenseitige Verhältnis dieser Factoren ist sehr verschieden. Dies geht aus dem Umstand hervor, dass wir gleich schwere Maschinen mit grossen Abweichungen in der Tourenzahl vertreten sehen.

Der Charakter der Curven ist derselbe wie früher. Interessant ist die Ueberlegenheit der multipolaren Type gegenüber der isopolaren. Die isopolaren Maschinen (———) sind 100—120% schwerer als die multipolaren; auf diesen Umstand ist es wohl zurückzuführen, dass diese Maschinen langsam ganz verschwinden.

Aus den Einzelwerthen der Curvenscharen die Mittelwerthe berechnet, erhalten wir Curven Fig. 4, die uns ein Bild geben über die Ausnützung des Materiales durch unsere elektromagnetischen Maschinen.

Wir sehen, dass zur Erzeugung einer gewissen nutzbaren Energie, je nach der Maschinenart, verschiedene Mengen Materiales nöthig sind. Dieser Materialbedarf ist aber auch eine Function der absoluten Grösse der zu erzeugenden Leistung. Zur Abgabe eines nutzbaren Kilowatts mechanischer oder elektrischer Energie braucht der Constructeur unter den von der Praxis gegebenen Verhältnissen (Tourenzahl, Wirkungsgrad) relativ umso mehr Material, je kleiner die gesammte Leistung wird. Dies hat zur Folge, dass kleine Maschinen relativ

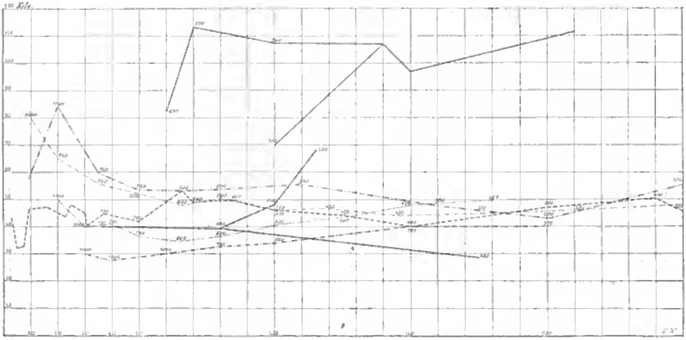


Fig. 3.

theurer sind als solche mit grösserer Leistung. Dieser Umstand kommt aber in unangenehmer Weise zur Geltung, da hiedurch der Verbreitung der elektrischen Kraftübertragung im Kleingewerbe, wo in erster Linie die Anschaffungskosten in Frage kommen und der Credit relativ geringer ist, ein Hindernis entgegengestellt wird.

Um dieser relativen Vertheuerung kleiner Maschinen entgegenzuwirken, ist der Constructeur bemüssigt, kleinere Maschinen mit schlechterem Wirkungsgrad zu bauen.

Aus der relativen Lage der Gewichtscurven geht hervor, dass der stationäre Transformator fast durchwegs der leichteste ist; sobald es sich um die Erzeugung mechanischer Energie handelt, wird die wichtsökonomie von der Grösse der Leistung abhängt, müssten alle Maschinengewichte auf den gleichen Wirkungsgrad, dieselbe Tourenzahl bezogen werden. Da der ausschliessliche Zweck dieses Aufsatzes, die **derzeitige Vollkommenheit der Elektrotechnik in der Ausnützung der Materialien zu erörtern** und weil derartige Berechnungen nur abstract theoretisches Interesse haben, habe ich von denselben Abstand genommen.

Interessant ist, dass die Gewichtscurve der Inductionsmotoren einen Uebergang von derjenigen der Transformatoren zu derjenigen der Wechselstrom-Generatoren bildet. Hiedurch wird die Theorie des allgemeinen Transformators bestätigt, die im Wechselstrom-Generator einen Specialfall des stationären Transformators sieht.

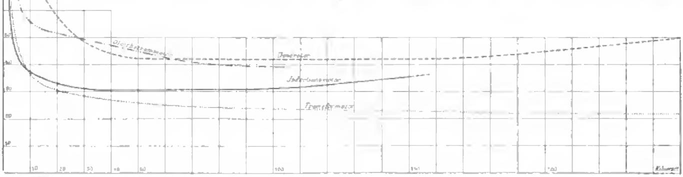


Fig. 4.

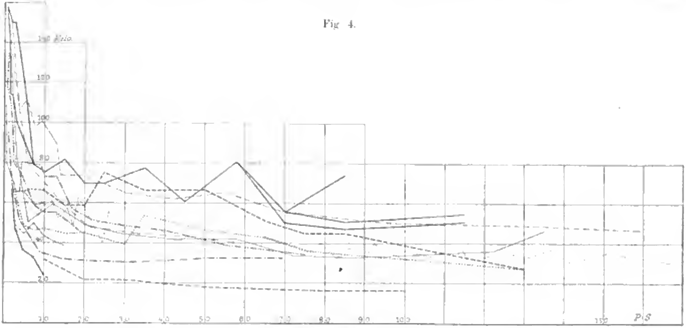


Fig. 5.

Materialausnützung sofort schlechter; die speciellen Ursachen wurden bei der Behandlung der einzelnen Curven bereits hervorgehoben.

Wir finden in diesen Mittelwerthscurven bestätigt, dass die Materialausnützung mit Verkleinerung der Leistung schlechter wird. Hiebei darf nicht ausser Auge gelassen werden, dass diese Curven mit Ausnahme derjenigen für Transformatoren nur darüber Aufschluss geben, wie **gross die Ausnutzbarkeit der Materialien ist unter den von der Praxis gegebenen und geforderten Bedingungen**; wollte man darüber Klarheit schaffen, inwiefern die Ge-

Der Uebergang kommt erst mit anwachsender Leistung zur Geltung, denn bei kleinen Motoren wird das elektromagnetische active Material auch als constructives Material verwendet und kann dem Einfluss des relativ kleinen Luftraumes durch eine höhere Induction im Anker entgegengearbeitet werden, so dass die Gewichtsverhältnisse denjenigen der stationären Transformatoren näher zu stehen kommen. Grössere Motoren ähneln in der Bauart, Grösse des Luftraumes, in dem quantitativen Verhältnis des Constructionsmaterials zum activen Material eher Wechselstrom-Maschinen.

In unseren bisherigen Betrachtungen haben wir uns ausschliesslich mit Wechselstrom-Apparaten befasst und wäre es von Interesse, die diesbezüglichen Verhältnisse von Gleichstrom-Maschinen auch kennen zu lernen. Bei der Berechnung von Gleichstrom-Maschinen tritt als neues Element die Dimensionierung des Commutators hinzu, resp. eine derartige Gestaltung der magnetischen Verhältnisse, dass ein Feuern des Stromabnehmers nicht eintritt. Nun sind Mittel und Wege die hierauf abzielen, in der Praxis sehr verschieden und haben wir zur Zeit noch keine einfach klare theoretische Darstellung des Commutierungsvorganges, auf Grund deren der Constructeur vorgehen könnte. Ausserdem sind bei gleicher Leistung sehr verschiedene Pol- und Tourenzahlen anzutreffen, da hierbei die Periodenzahl dem Constructeur keinerlei Beschränkung auferlegt. Alle diese Umstände verursachen, dass Gleichstrom-Maschinen gleicher Leistung derartige Verschiedenheiten in den Gewichten aufweisen, dass eine graphische Darstellung der Gewichtsverhältnisse, bezw. die hieraus bestimmte Mittelwerthscurve, zu weiteren Schlüssen kaum benützt werden darf; jedenfalls würde die Mittelwerthscurve kein richtiges Bild des Ausnutzungsgrades der Gleichstrom-Generatoren geben.

Bei den Motoren haben sich je nach der Grösse der Leistung, abgesehen von Specialtypen, bestimmte Tourenzahlen eingebürgert; jedenfalls sind in Gewichten viel geringere Unterschiede vorzufinden. In der punktierten Linie (Fig. 5.) beziehen sich zwei nebeneinanderliegende Punkte auf den gleichen Motor mit dem Unterschiede, dass die Stromabnahme in einem Fall mit Kohlenbürste, im anderen Fall mit Kupferbürste erfolgt.

Der niedrigst verlaufende Linienzug bezieht sich auf Trammotoren, die sehr compendiös gebaut sind, die Trageconstruction ein kaum nennenswerthes Gewicht hat und durchwegs Stahl zur Verwendung gelangt. Vergleichshalber ist die Mittelwerthscurve (im Ausschluss der abseits liegenden Specialwerthe) inmitten der übrigen Curven, in Fig. 5., eingezeichnet worden.

Betrachten wir die Mittelwerthscurven, sehen wir, dass dieselben Hyperbeln sehr ähnlich sind; es würde keine Schwierigkeiten bereiten, die betreffenden Gleichungen abzuleiten und so die Gesetze der Gewichtsausnutzung für verschiedene Maschinenarten mathematisch festzulegen.

Da dies nur akademisches Interesse hätte und dem Ingenieur durch eine graphische Darstellung, der er die gesuchten Daten ohne Weiters entnehmen kann, viel mehr gedient ist, als mit einer Gleichung, aus der er das Gewünschte erst berechnen muss, will ich hierauf nicht weiter eingehen.

## Die elektrischen Messeinrichtungen einer Kabelfabrik

Von Telegraphen-Controlor **W. Krejsa.**

(Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Verein in Wien am 20. März 1901.)

(Fortsetzung.)

Um sich von dem guten Zustande der Isolation isolierter Drähte und Kabel zu überzeugen, ist es nothwendig, den Isolationswiderstand zu messen. Hiezu benützt man die Methode des directen Ausschlages und bedient sich dabei in neuerer Zeit aperiodischer Spiegelgalvanometer nach System d'Arsonval mit objectiver Ablesung.

Der wesentliche Vortheil dieser Instrumente gegenüber jenen nach Thomson construirten und früher allgemein in Gebrauch gewesenen Spiegelgalvanometern besteht darin, dass sie von Störungen des erdmagnetischen Feldes infolge des eigenen sehr kräftigen Magnetfeldes unabhängig sind. Diese Eigenschaft wird denselben überall dort den Vorzug geben, wo durch bewegte Eisenmassen, durch stark veränderliche Ströme, z. B. durch im Gebiete elektrischer Bahnen hervorgerufene Erdströme, Störungen des erdmagnetischen Feldes im Bereiche des Aufstellungsortes nicht zu vermeiden sind.

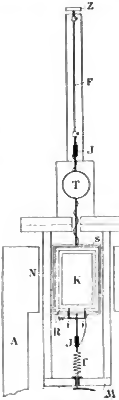



Fig. 4.

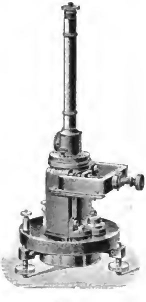


Fig. 5.

Das Instrument, welches in den Fig. 4 und 5 dargestellt und ist aus der Fabrik von Siemens & Halske stammt, besteht im wesentlichen aus einem System permanenter Hufeisenmagnete *A* (vergl. Fig. 4) und einer im Felde derselben schwingenden Stromspule *s*, die auf einem Bronzefaden *F* aufgehängt ist und den Beobachtungsspiegel *T* trägt. Zu diesem Zwecke ist das magnetische Magazin mit concentrisch ausgebohrten Polschuhen *N*, *S* versehen und schliesst einen runden Eisenkern *K* ein, welcher centrisch zu diesen Polschuhen angeordnet ist. In dem so gebildeten engen Zwischenraume zwischen Polschuhen und Eisenkern kann die Stromspule frei schwingen, wenn das Instrument genau horizontal aufgestellt ist.

Das Magnetsystem ist auf einer Hartgummiplatte (vergl. auch Fig. 5) angeordnet und trägt auf einer an derselben befestigten Metallplatte eine Dosenlibelle, nach welcher das Instrument ausgerichtet wird. Ist das geschehen, so schwingt die Stromspule frei.

Die stromführenden Windungen sind auf einem Metallrahmen *R* gewickelt, welcher oben mit dem Aufhängedrahte, unten mit einer sehr dünnen Spiralfeder *f*, den Stromzuführungen, beiderseits durch Hartgummi-

zwischenstücke *J* isoliert verbunden ist. Dieser Metallrahmen ist unten aufgeschnitten, durch eine dünne Elfenbeinplatte überbrückt und trägt an beiden Enden zwei kleine Kupferstifte *i*, welche durch eine dünne Kupferwiderstandspirale *w* mit einander verbunden sind. Je nach der Grösse des Widerstandes, den man dieser Spirale gibt, hat man es in der Hand, dem System eine beliebige Dämpfung zu geben.

Die Stromspule selbst sitzt in einer Messingfassung *M*, die sich mit dem daran befestigten Eisenkern leicht aus dem Instrumentenkörper herausheben lässt, wenn die beiden seitlich vom Spiegel befindlichen, cordierten Befestigungsschrauben gelöst worden sind. Die Spule ist, wenn sie frei schwingt, mittels eines oben an der Fassung befindlichen Torsionskopfes *Z* für sich allein verstellbar. Zwei drehbare Metallschieber, welche an der zur Aufnahme und zum Schutze des Aufhängedrahtes dienenden Messinghülse befestigt sind, verdecken zwei Oeffnungen in der Hülse, welche nur zur Einführung eines neuen Aufhängefadens benutzt werden.

Je nach dem Zwecke der Verwendung werden diese Galvanometer mit verschieden gewickelten Stromspulen versehen. Zur Messung von kleineren Widerständen wird das Instrument mit einer groben Bewickelung versehen; der innere Widerstand, einschliesslich des Aufhängedrahtes und der Zuführungsspirale beträgt ca. 30 $\Omega$, und $250 \times 10^{-10}$ *A* geben bei 1 *m* Scalenabstand 1 *mm* Ausschlag.

Für Messungen von grossen Widerständen und Capacitäten dient ein Instrument mit feinster Wickelung; dasselbe besitzt einen inneren Widerstand von ca. 400 $\Omega$, und $8{\cdot}5 \times 10^{-10}$ *A* geben 1 *mm* Ausschlag. Eine dritte Type gibt bei einem inneren Widerstande von ca. 150 $\Omega$ und $25 \times 10^{-10}$ *A* 1 *mm* Ausschlag.

Mit jedem Galvanometer ist ein Vorschaltwiderstand verbunden, der den Widerstand beim Instrumente mit 30 $\Omega$ auf 200 $\Omega$, jenen des Instrumentes mit 400 $\Omega$ auf 10.000 $\Omega$ und den Widerstand des Instrumentes mit 150 $\Omega$ auf 1000 $\Omega$ erhöht.

In einer vierten Type, welche zum Einsetzen eines Systems mit grober und mit feinster Wickelung eingerichtet ist, sind die entsprechenden Vorschaltwiderstände beide angebracht.

Die Stromzuführungsklemmen sind auf der Hartgummiplatte angeordnet.

Ist das Instrument nur für ein System bestimmt, Fig. 6, so liegt zwischen der Klemme *1* und *3* der Gesammtwiderstand, d. h. das bewegliche System und der Vorschaltwiderstand zugleich, zwischen *1* und 2 das bewegliche System allein.

Soll dagegen das Instrument für zwei Systeme gleicherweise verwendbar sein, so sind, Fig. 7, vier Klemmen vorhanden. Das jeweilig eingesetzte System liegt zwischen 2 und *4*. Ist das System mit geringer Empfindlichkeit eingesetzt, so liegen zwischen *1* und *4* 200 $\Omega$, ist das andere System eingesetzt, so wird an 3 und *4* angelegt.

Um die Empfindlichkeit aller vier Typen in engen Grenzen nach Wunsch verändern zu können und derselben dadurch eine Constante zu geben, die für die Messung und Rechnung recht bequem liegt, werden diese Instrumente auch mit einem m a g n e t i s c h e n N e b e n s c h l u s s angefertigt. Dieser besteht aus einem Bügel weichen Eisens, welcher das magnetische Magazin bei den Polschuhen seitlich umfasst und dadurch den magnetischen Kraftlinien die Möglichkeit bietet, nicht allein das Feld zu durchsetzen, in welchem sich die Spule bewegt und welches durch den weichen Eisenkern möglichst homogen gemacht wird, sondern auch den Nebenschlussbügel.

Dieser ruht auf zwei Messingschienen und kann mittels einer Verstellschraube, die in einem Kugelgelenk geführt ist, mehr oder weniger weit über den Stahlmagnet geschoben werden. Dadurch wird der magnetische Nebenschluss und die Empfindlichkeit des Apparates verkleinert, resp. vergrössert. Durch vollkommen übergeschobenen Nebenschluss wird letztere um 40% herabgedrückt.

Die Aufstellung dieses Galvanometers ist die denkbar einfachste. Es wird auf einer Console angeordnet und vermittels der drei Fusschrauben nach der Dosenlibelle horizontal eingestellt. Zweckmässig legt man noch ca. 3 *cm* hohe, mit Kernpunkten versehene Hartgummischeiben unter die Stellschrauben des Galvanometers, damit die gute Einstellung desselben nicht durch Einsenken der Stellschraubenspitzen in die Holzplatte beeinträchtigt wird, sowie um eine einwandfreie Isolierung des Instrumentes zu erzielen, was bei Isolationsmessungen unbedingt erforderlich ist.

Hierauf wird der auf der vorderen Fläche des Galvanometers angebrachte Arretierungshebel von links nach rechts und dann der mit Schraubenschnitt versehene Arretierungskopf in den Einschnitt der Messingplatte von oben nach unten geschoben, wodurch das bewegliche System freigegeben wird. Man lässt es ausschwingen, d. h. seine Ruhelage einnehmen, und stellt darauf zum Zwecke der objectiven Spiegelablesung die Laterne auf.

Es ist sehr zweckmässig, eine Laterne mit einer G l ü h l a m p e zur Anwendung zu bringen, doch muss ein möglichst gerader Theil des Glühfadens durch den Spalt auf den Galvanometerspiegel fallen, man erhält dann ein sehr scharfes und schmales Lichtbild.

Die zumeist gebräuchliche objective Spiegelablesung in horizontaler Anordnung, bei welcher der Beobachter zwischen Instrument und Scala sich befindet, besitzt verschiedene Nachtheile, durch welche die Handlichkeit der objectiven Ablesung wesentlich vermindert wird. Diese Anordnung erfordert zunächst stets eine erhebliche Abblendung des äusseren Lichtes, wodurch naturgemäss die zu bedienenden Apparate gleichfalls mehr oder weniger verdunkelt werden. Weiter erfordert diese Anordnung selbst in der günstigsten Aufstellung noch einen erheblichen Raum, während die Scala trotzdem eine unbequeme Lage für den Beobachter einnimmt.

Bei der verticalen Anordnung der objectiven Ablesung sind diese Nachtheile vermieden. Die bei derselben erhaltene Lichtmarke ist von sehr erheblicher Lichtstärke, so dass selbst in hellsten Räumen nicht die geringste Abdunkelung fremden Lichtes bei der Beobachtung erforderlich wird. Die Scala befindet sich sowohl für den Beobachter als auch zu den Apparaten in ausserordentlich günstiger Lage.

Das Princip dieser Anordnung ist schematisch in Fig. 8 angedeutet.

Ein von der Lichtquelle $L$ nach oben ausgesandter Lichtstrahl fällt auf ein total reflectierendes Prisma $P$ und wird von demselben auf den verticalen Spiegel $S$ des Instrumentes geworfen. Von diesem Spiegel wieder auf das Prisma reflectiert, wird der Lichtstrahl abermals in demselben gebrochen und erreicht in der Nähe der Lichtquelle einen Spiegel $B$.

Dieser wirft den Lichtstrahl auf die transparente Scala $A$, woselbst er für den Beobachter sichtbar wird.

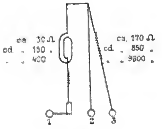



Fig. 6.

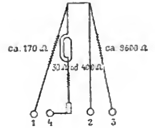



Fig. 7.

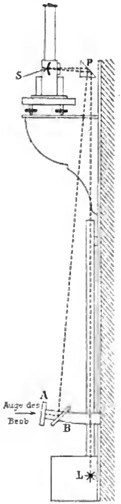



Fig. 8.

Die Firma Siemens & Halske führt diese objective Ablesung in folgender Anordnung aus:

Die ganze Einrichtung ist auf einer verticalen Holzplatte von ca. 1·5 *m* Länge montiert. Zur Aufstellung des Messinstrumentes dient eine Console, welche am oberen Ende der Platte befestigt und mit entsprechenden Kernpunkten für die Stellschrauben zur leichteren Orientierung des Galvanometers versehen ist. Mit dem Galvanometer ist ein Halter für das Prisma direct verschraubt, der die erforderlichen Verstellungen gestattet. Als Lichtquelle dient eine Glühlampe mit horizontaler Anordnung innerhalb eines mit Ausnahme einer oberen Oeffnung lichtdicht verschlossenen Kastens, der sich am unteren Ende der Holzplatte befindet und mittels eines Schiebers vorne geöffnet werden kann. Durch die obere Oeffnung des Kastens ragt ein Messingrohr, dessen im Kasten befindliches Ende bis auf einen länglichen drehbaren Spalt verschlossen ist. An diesem Rohre ist nach allen Richtungen verschiebbar die Glühlampe angebracht. Etwas oberhalb des Glühlampenkastens sind an der Holzplatte zwei Messingarme befestigt, welche als Träger für den Scalenspiegel und Scala dienen und so eingerichtet sind, dass beide unabhängig von einander bewegt werden können. Um ausserdem die Einstellung des Lichtzeigers auf bestimmte Theilstriche zu gestatten, ist die Scala selbst noch verschiebbar in einem Rahmen angeordnet.

Zur Vereinfachung der Anordnung wird das Messinstrument mit einem Hohlspiegel ausgerüstet, wodurch jede Linseneinrichtung vermieden ist.

Bei der Aufstellung der Einrichtung empfiehlt es sich in folgender Weise zu verfahren:

Die Einrichtung ist mittels kräftiger Mauerdübel senkrecht an der Gebäudewand und zwar derart zu befestigen, dass sich die Scala ca. 30 *cm* oberhalb der Tischplatte, auf der die zu bedienenden Apparate aufgestellt werden sollen, befinden. Die Galvanometer-Console, sowie die übrigen Theile sind in ihrer Stellung unbedingt zu belassen, da diese dem Hohlspiegel des Galvanometers entsprechend bereits in der Fabrik montiert werden.

Nach Anschluss der Glühlampe im Kasten an die Beleuchtungsanlage wird Spalt und Glühlampe so ausgerichtet, bis die Längsrichtung des Spaltes senkrecht zur Rückwand steht, während vor demselben sich ein möglichst gerades Stück des Glühfadens befindet. Hiernach wird das mit dem Prisma versehene Instrument auf der Console aufgestellt und das Prisma in die durch die Skizze angedeutete Lage gedreht. Zur Ermittelung, ob der Glühfaden sich an richtiger Stelle des Spaltes befindet, blickt man jetzt zu beiden Seiten des Spiegelgehäuses in das Prisma und muss dann von beiden Seiten den Glühfaden noch sehen können. Die Glühlampe ist eventuell so lange auszurichten, bis dies der Fall ist.

Das Galvanometer wird sodann freigemacht und nach seiner Libelle genau ausgerichtet. Zur weiteren Einstellung der Ablesevorrichtung hat nunmehr noch eine Drehung des Prismas zu erfolgen, bis der zurückgeworfene Lichtstrahl den Scalenspiegel trifft. Dabei bedient man sich zweckmässig eines weissen Papierblattes, welches auf den zunächst horizontal gestellten Spiegel gelegt wird. Möglicherweise ist jedoch der Spiegel des Galvanometers soweit seitlich gedreht, dass der Lichtzeiger ausserhalb liegt. Dann muss durch Drehung des Torsionsknopfes nachgeholfen werden. Durch provisorische Abdunkelung des Zimmers wird das Aufsuchen der Lichtmarke zum Zwecke der Einstellung wesentlich erleichtert. Ist das Bild auf dem aufgelegten weissen Papierblatte sichtbar, so wird die letzte Einstellung zwischen Scalenspiegel und Scala vorgenommen, wobei beiden Theilen die in der Skizze angedeutete Lage zu geben ist. Die Helligkeit der Lichtmarke ist wesentlich von der richtigen Stellung dieser beiden Theile zu einander abhängig, und es muss diese Marke selbst in sehr hellen Beobachtungszimmern noch deutlich ablesbar sein.

Sowohl bei Isolations- als auch bei Messungen der Ladungscapacität muss das Galvanometer

mit einem Nebenschlusse versehen werden. Um nun, wie dies insbesondere bei Capacitätsmessungen unbedingt der Fall sein muss, eine constante Dämpfung dieses Galvanometers zu erzielen, hat die Firma Siemens & Halske einen sehr sinnreich eingerichteten Nebenschluss hergestellt. Bei demselben wird das Galvanometer stets durch denselben Widerstand in der Höhe von 30.000 Ω geschlossen und daher die constante Dämpfung erhalten.

Das Galvanometer ist zu diesem Behufe, vergl. Fig. 9, an den Enden des Nebenschlusses von 30.000 Ω Widerstand fest angeschlossen.

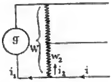



Fig. 9.

An diesen Kreis legt man den zu messenden Strom. Hievon liegt der eine Punkt an der Verbindung von Nebenschluss und Galvanometer fest an, der andere Punkt kann mit verschiedenen Stellen des Nebenschlusses verbunden werden, welche von dem Gesammtwiderstande des Nebenschlusses $^1/_{10}$, $^1/_{100}$ etc. abtheilen.

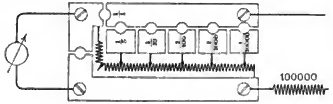



Fig. 10.

Ausser dem Galvanometer und dem Nebenschlusswiderstande (Fig. 10) erfordert die Isolationsmessung eine Batterie, welche zweckmässig aus kleinen Trockenelementen zusammengestellt wird. Die Zahl derselben ergibt sich aus der erforderlichen Prüfspannung, welche der Betriebsspannung annähernd gleichzusetzen ist und die gewöhnlich mit 120 V bemessen wird; einige Reserveelemente sollen stets deshalb vorhanden sein, um bei einem Nachlassen der Spannung diese wieder auf den Anfangswerth bringen zu können. Der Batterie dürfen nur geringe Ströme entnommen werden, und es ist deshalb zu empfehlen, dieselbe vor zu starken Entladungen oder Kurzschluss dadurch zu schützen, dass man in dieselbe constant einen Widerstand von z. B. ca. 100 Ω pro Element einschaltet. Dieser Widerstand ist natürlich bei Bestimmung der Constanten des Galvanometers in Rechnung zu nehmen, während derselbe bei Isolationsmessungen gegenüber den anderen Widerständen gar nicht in Betracht kommt.

Um die Batterie stets gebrauchsfähig zu erhalten, ist es nothwendig, die Sicherheit der Polverbindungen, sowie die elektromotorische Kraft der einzelnen Elemente zeitweilig zu prüfen. Sind die Ablenkungen des Galvanometers für die einzelnen Elemente nicht wesentlich verschieden, so wird man die Elemente als gut ansehen können, sobald die Ablenkungen noch über drei Viertel der Ablenkung eines neuen ungebrauchten Elementes betragen; kommt dagegen ein Element vor, welches eine bedeutend kleinere Ablenkung gibt, so wird es durch ein neues ersetzt.

Zu solchen Batterien eignen sich in vorzüglicher Weise die Hellesen-Elemente, Type 6, und die Trockenelemente des Hydra-Werkes in Klosterneuburg; erstere werden von der Firma Siemens & Halske in zweckmässig gebauten Batterienkästen mit Vorschaltwiderständen und einem Raume für Reserve-Elemente zusammengestellt.

Die Isolationsmessung erfordert schliesslich noch einen Commutator, welcher es ermöglicht, dem Strome im Galvanometer eine passende Richtung zu geben, ohne hiebei die Stromrichtung im Hauptstromkreise ändern zu müssen, und einen „Schlüssel für Isolationsmessungen". Der letztere ist nothwendig, damit bald der eine, bald der andere Pol der Messbatterien an den äusseren Stromkreis angelegt werden kann; die Einrichtung dieses Schlüssels muss ferner gestatten, die Contactverbindungen nicht nur momentan, sondern auch für eine längere Zeit herzustellen.

Um den Isolationswiderstand eines Kabels zu messen, wird dasselbe in ein mit Wasser gefülltes Bassin derart versenkt, dass nur die beiden Enden aus demselben hervorragen. Das Kabel muss wenigstens 24 Stunden im Wasser liegen, bevor der Isolationswiderstand gemessen wird. Unmittelbar vor der Messung müssen die freien Kabelenden sorgfältigst in der Luft isoliert werden.

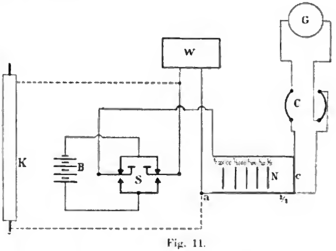



Fig. 11.

Ferner muss ebenfalls unmittelbar vor der Isolationsmessung die Empfindlichkeit des Galvanometers bestimmt werden. Dies erfolgt stets mit derselben Beschaffenheit des Galvanometers, wie dieselbe für die nachfolgende Messung gewählt wird, also entweder stets mit oder stets ohne Benützung der im Galvanometer befindlichen Vorschaltrolle von 9600 Ω Widerstand.

Die Empfindlichkeit des Galvanometers oder die Grösse des Widerstandes, welcher bei der Stöpselung des mit $^1/_1$ bezeichneten Loches am Nebenschlusse der Ablenkung des Galvanometerspiegels um ein Scalentheil entspricht, wird in folgender Weise bestimmt: Man

stöpselt im Nebenschlusse $N$ (Vergl. Fig. 11) das mit $^1/_{10000}$ bezeichnete Loch und schaltet den Widerstand $W$ von $10^5\,\Omega$ in den äusseren Kreis. Nachdem man zuvor die Lichtmarke der Lampe genau auf den Nullpunkt der Scala eingestellt hat, drückt man eine Taste des Doppeltasters $S$ nieder und notiert dann die auf der Scala erhaltene Ablesung; angenommen, der Vorschaltwiderstand der Batterie betrage 9000 Ω, die Ablenkung 100 Scalentheile, so erhalten wir eine Empfindlichkeit des Galvanometers $G$ im Sinne der vorstehenden Definition, die pro 1 Scalentheil gleich ist

$$100 \,.\, 10000 \,.\, 109000 = 109000 \,.\, 10^6\,\Omega.$$

Sodann schreitet man zur Messung der Isolation des Kabels. Man löst den nach $W$ führenden Verbindungsdraht bei $a$ und legt an diesen Punkt die Zuleitung, d. h. die wohlisolierte Leitung, welche zu dem zu messenden Kabel $K$ führt; das andere Ende dieser zweckmässig aus Guttapercha- oder Gummidraht bestehenden Zuleitung wird zunächst frei in der Luft isoliert und auf gute Isolation gemessen; ist die Isolation zu gering, so wird durch Anschneiden der Isolierschicht an den Enden mit einem scharfen Messer und durch Abreiben der Enden mit einem reinen mit Spiritus befeuchteten Lederlappen eine bessere Isolation erzielt. Nun wird das freie Ende der Zuleitung mit der Kupferseele des auf Isolation zu prüfenden Kabels mittels Klemmen verbunden, während die übrigen Leiter, welche das Kabel noch enthält, an Erde gelegt werden.

Nachdem nun die voraussichtlich nöthige Abtheilung im Nebenschlusse gestöpselt ist, wird zunächst bei $c$ gestöpselt, damit der Ladungsstrom nicht durchs Galvanometer geht, dann schliesst man die Taste des Isolationsschlüssels und zieht nach einigen Secunden den Stöpsel bei $c$ wieder heraus. Es erfolgt jetzt eine Ablenkung des Galvanometerspiegels und man sucht durch passende Wahl des Nebenschlusses dieser Ablenkung eine zur Messung geeignete Grösse zu geben, nicht zu klein, damit die Messung nicht ungenau wird, und nicht zu gross, damit das Lichtbild noch auf der Scala bleibt.

Bei der Wahl dieses Nebenschlusses muss stets ein Stöpsel beim Uebergange von einer Stufe zu anderen stecken, damit die Batterie immer am Kabel anliegen bleibt.

Die Isolationsablenkung variiert, während die Batterie anliegt; gewöhnlich wählt man die Ablenkung, die sich nach Verlauf einer Minute einstellt, als die massgebende; man misst aber auch die Ablenkung nach der zweiten Minute.

Man wechselt auch die Batteriepole und commutiert bei $C$ den durch das Galvanometer fliessenden Strom, damit auch beim Polwechsel der Ausschlag nach derselben Richtung erfolgt; aus beiden Ausschlägen wird der Mittelwerth genommen.

Der Isolationswiderstand des Kabels wird nun gefunden, wenn man die für Empfindlichkeit erhaltene Zahl durch die bei der Isolationsmessung erhaltene, auf den Nebenschluss $^1/_1$ reducierte Ablenkung dividiert.

Wenn nach erfolgter Isolationsmessung die Batterie abgeschaltet werden soll, so wird zunächst $c$ wieder gestöpselt, damit der Entladungsstrom nicht durch das Galvanometer geht; erst nach dem Verlaufe des Entladungsstromes wird der Stöpsel in $c$ entfernt. Um durch unnöthiges Ausschwingen des Lichtbildes Zeit zu ersparen, ist der Stöpsel wieder einzustecken, sobald die Lichtmarke den Nullpunkt der Scala passiert, wodurch das Lichtbild festgehalten wird. In bequemer Weise kann man dies durch einen einfachen, auf Hartgummi montierten Taster an Stelle des Stöpsels bei $c$ erreichen.

Dieser Isolationswiderstand muss auf eine bestimmte Länge, d. i. 1 *km*, und auf die Temperatur von 15° C. reduciert werden, indem man den gefundenen Werth mit der Länge des Kabels in Kilometern und mit dem Reductionsfactor der Isolationsmasse multiplicieret.

(Schluss folgt.)

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Ausgeführte und projectierte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Teplitz.** (Elektrische Beleuchtung des Stadttheaters.) In der am 3. d. M. stattgefundenen Sitzung des Stadtverordneten-Collegiums gelangte die Lieferung betreffs Einrichtung der elektrischen Beleuchtung im Stadttheater zur Vergebung. Es waren fünf Offerenten eingeschritten. Das Collegium entschied sich für ein gemeinschaftliches Offert der Firma A.-G. Elektricitätswerke vorm. O. L. Kummer und Co. und Siemens & Halske und genehmigte deren Anbote, die Installation um den Preis von 83.000 K zu übernehmen. (Boh.)

*b) Ungarn.*

**Budapest.** (Projectierte neue elektrische Bahnlinien in Budapest.) [Aus der Communications-Commission der Haupt- und Residenzstadt Budapest.] Die Communications-Commission der Haupt- und Residenzstadt Budapest hat in ihrer am 6. d. M. abgehaltenen Sitzung folgende, die städtischen elektrischen Bahnen betreffenden Fragen behandelt:

1. Die Budapester elektrische Stadtbahn Actiengesellschaft hat die Pläne des Ausbaues des zweiten Geleises in der Barossgasse und der Verlängerung der jetzt am Universitätsplatz endenden Linie bis zum Petöfiplatz vorgelegt. Dem Projecte nach gienge die neue Bahnlinie vom Universitätsplatze über die Papnövelde-, Zöldfa- und Irányi-Gasse bis zum Petöfiplatz, wo sie an der Donauuferlinie anschliessen würde. Die Commission hat die Pläne als Basis der administrativen Begehung mit dem Beschlusse angenommen, dass auf der Linie Barossgasse—Petöfiplatz — mit Ausnahme der Strecke in der Zöldfagasse — überall zwei Geleise zu legen sein werden. Zugleich mit den erwähnten Plänen wurde auch das Project einer eventuellen Ueberführung der Linie über die im Bau befindliche neue Donaubrücke am Esküplatz eingegeben, jedoch als mit der obigen Frage nicht im engen Zusammenhange stehend, und weil die Commission jedenfalls noch Gelegenheit haben wird, hinsichtlich der Brückenbahn Stellung zu fassen, vorläufig abgelehnt.

2. Die Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft hat die Pläne der Verbindungslinie zwischen der Orczystrassenlinie und der Soroksárerstrassenlinie, welche auf dem Franzstädter Schutzdamm geführt werden soll, vorgelegt. Die Commission hat die Pläne dieser im Interesse des Franzstädter Marktes und des neuen Borstenviehschlachthauses sehr nothwendigen Verbindungslinie als Basis der administrativen Begehung angenommen, jedoch schon jetzt bestimmt, dass die Gesellschaft — nachdem die neue Linie ausser dem Rahmen des mit der Haupt- und Residenzstadt abgeschlossenen Vertrages steht — verpflichtet sein wird, die Erd- und Pflasterungsarbeiten, als auch die Umlegung der Rohrleitungen in der Soroksárerstrasse auf eigene Kosten vorzunehmen. *M.*

## Verkehr der österreichischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe
### im I. Quartal 1901
### und Vergleich des Verkehres und der Einnahmen des Jahres 1901 mit jenen des Jahres 1900.

| Benennung der Eisenbahn | Durchschnittliche Betriebslänge im I. Quartal *km* | | Spurweite | Beförderte Personen, bezw. Tonnen im Monate | | | Die Einnahmen für Personen, Gepäck und Frachten betrugen K im Monate | | | Vom 1. Jänner bis 31. März beförderte Personen | Die Einnahmen betrugen vom 1. Jänner bis 31. März in Kronen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1901 | 1900 | *m* | Jänner | Februar | März | Jänner | Februar | März | | 1901 | 1900 |
| **Oesterreich** | | | | | | | | | | | | |
| Aussiger elektrische Kleinbahnen | 7·15 | 7·15 | 1 | 105.587 | 90.099 | 114.079 | 11.522 | 9.854 | 12.524 | 309.765 | 33.900 | 33.724 |
| Baden—Vöslau[1]) | 11·09 | 11·09 | normal | 3.664 | 3.808 | 5.437 | 438 | 455 | 652 | 12.909 | 1.545 | 1.633 |
| Bielitz—Zigeunerwald | 4·84 | 4·84 | 1 | 23.494 | 23.025 | 25.105 | 6.187 | 2.323 | 2.853 | 71.624 | 11.362 | 10.629 |
| Brünner Strassenbahnen[3]) | 18·61 | 10·37 | normal | 287.191<br>7.801 | 383.412<br>5.897 | 413.402<br>6.936 | 33.059<br>9.768 | 43.120<br>7.422 | 49.220<br>9.112 | 1,084.000<br>20.634 | 125.899<br>26.302 | 35.086<br>30.092 |
| Czernowitzer elektrische Eisenbahn | 6·43 | 6·43 | 1 | 53.124 | 61.874 | 68.322 | 5.622 | 6.594 | 7.519 | 183.319 | 19.734 | 21.742 |
| Gablonzer elektrische Strassenbahn | 21·90 | 9·82 | 1 | 94.860 | 89.407 | 115.007 | 17.389 | 16.669 | 21.170 | 299.274 | 55.224 | 11.531 |
| Gmunden Bahnhof—Stadt | 2·53 | 2·53 | 1 | 5.384 | 5.449 | 5.944 | 1.208 | 1.285 | 1.402 | 16.741 | 3.9[illegible]6 | 3.611 |
| Grazer elektrische Kleinbahnen | 21·54 | 14·40 | normal | 451.630 | 434.371 | 510.458 | 74.845 | 68.698 | 79.548 | 1,396.459 | 223.092 | 181.195 |
| Graz—Maria Trost (Pölling) | 5·12 | 5·12 | 1 | 15.000 | 15.219 | 23.100 | 3.496 | 3.641 | 5.812 | 53.319 | 12.949 | 14.750 |
| Grazer Schlossbergbahn (Seilbahn mit elektrischem Betrieb) | 0·21 | 0·21 | — | 2.224 | 2.513 | 3.882 | 394 | 446 | 697 | 8.619 | 1.538 | — |
| Krakauer elektrische Kleinbahnen[6]) | 4·41 | — | 0·90 | — | — | 121.493 | — | — | 13.534 | 121.493 | 13.534 | — |
| Lemberger elektrische Eisenbahn | 8·32 | 8·32 | 1 | 300.774 | 280.001 | 316.854 | 36.550 | 34.559 | 38.744 | 897.629 | 109.853 | 107.503 |
| Linz—Urfahr—Pöstlingberg | 6·04 | 6·04 | 1 | 124.408 | 114.354 | 130.894 | 18.754 | 16.718 | 19.916 | 369.656 | 55.387 | 53.322 |
| Mödling—Brühl | 4·00 | 4·00 | 1 | 5.928 | 5.496 | 9.814 | 1.391 | 1.293 | 2.303 | 21.238 | 4.987 | 5.194 |
| Olmützer elektrische Strassenbahn | 5·35 | 5·35 | normal | 81.234 | 75.233 | 85.621 | 12.541 | 11.599 | 13.001 | 242.088 | 37.141 | 37.301 |
| Pilsener elektrische Kleinbahnen | 10·60 | 10·44 | „ | 94.215 | 88.627 | 113.371 | 9.368 | 8.854 | 11.716 | 296.213 | 29.938 | 31.619 |
| Prager elektrische Strassenbahnen | 36·72 | 28·16 | „ | 1,625.103 | 1,483.659 | 1,762.292 | 177.228 | 155.495 | 185.049 | 4,869.274 | 517.771 | 387.195 |
| Prag (Belvedere)—Bubenč (Thiergarten)[2]) | 1·37 | 1·37 | „ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Prag (Smichow)—Košiř | 1·69 | 1·69 | „ | 37.168 | 31.649 | 38.052 | 4.067 | 3.371 | 4.118 | 106.860 | 11.556 | 10.712 |
| Prag—Vysočan mit Abzweigung Lieben[4]) | 6·88 | 6·84 | „ | 147.990 | 126.417 | 157.465 | 17.261 | 14.762 | 18.543 | 431.872 | 50.566 | 54.281 |
| Reichenberger elektrische Strassenbahnen | 6·14 | 6·14 | 1 | 114.410 | 106.353 | 123.627 | 13.024 | 11.819 | 13.857 | 344.390 | 38.700 | 38.588 |
| Teplitz—Eichwald | 10·51 | 9·93 | 1 | 117.385<br>90 | 120.612<br>52 | 129.883<br>52 | 14.677<br>73 | 13.984<br>61 | 15.911<br>61 | 367.880<br>194 | 44.572<br>195 | 41.581 |
| Triester elektrische Kleinbahnen | 17·30 | — | normal | 466.280 | 437.540 | 524.489 | 53.625 | 50.954 | 59.064 | 1,428.309 | 163.643 | — |
| Wiener elektrische Strassenbahn[5]) | 44·47 | 25·21 | 1·445 | 3,351.347 | 3,123.676 | 3,847.206 | 466.671 | 413.007 | 509.727 | 10,322.229 | 1,389.405 | 800.541 |
| Wien (Praterstern)—Kagran | 5·40 | 5·40 | normal | 55.972 | 53.136 | 61.650 | 10.033 | 8.675 | 10.120 | 170.758 | 28.828 | 27.457 |
| Summe | 264·66 | 186·89 | | | | | | | | | | |

1) In den Monaten Jänner, Februar und März 1901 war der Verkehr bis auf die Ringlinie in Baden eingestellt.
2) In den Monaten Jänner, Februar und März 1901 war der Verkehr eingestellt.

Dem öffentlichen Verkehre wurden übergeben:

3) Am 2. Februar 1901 die 1·418 *km* lange Theilstrecke Kröna—Kamrowitz und die 4·079 *km* lange Theilstrecke Kröna—Lažanskyplatz.
4) Am 30. März 1901 die 0·665 *km* lange Theilstrecke Neu-Balabenka bis zur Böhmisch-Mährischen Maschinenfabrik.
5) Am 25. Februar 1901 die 1·844 *km* lange Theilstrecke von der Paulanerkirche durch die Wiedener Hauptstrasse, Matzleinsdorferstrasse bis zum Anschlusse an die Linie Wattgasse; am 4. März 1901 die 1·713 *km* lange Theilstrecke Schwarzenbergplatz—Heugasse—Südbahnhof; am 7. März 1901 die 1·326 *km* lange Theilstrecke Tabor—Nordwestbahnhof—Innstrasse bis zur Engerthstrasse; am 11. März 1901 die 1·627 *km* lange Theilstrecke Sophienbrücke durch die Sophienbrückengasse und Rochusgasse, sowie zurück durch die Sechskrügelgasse und Rasumoffskygasse.
6) Am 16. März 1901 die 2·76 *km* lange Theilstrecke Bahnhof—Podgorzebrücke und die 1·65 *km* lange Theilstrecke Ringplatz—Lobzower Mauthschranken.

M. Z.

## Literatur-Bericht.

**Technolexikon.** Ein umfassendes und zuverlässiges technisches Wörterbuch würde einem dringenden Bedürfnisse Abhilfe verschaffen; mit der Frage der Herstellung eines solchen Wörterbuches befasst sich nunmehr der „Verein Deutscher Ingenieure", und wir sind überzeugt, dass er kein Opfer scheuen wird, diese allerdings schwierige Aufgabe einer allenthalben befriedigenden Lösung zuzuführen; eine wesentliche Bedingung hiefür ist aber, dass die Ingenieure selbst an dem grossen Werke mitwirken, indem sie das zum Aufbau desselben nothwendige Material der in ihrem Betriebe vorkommenden technischen Ausdrücke und Bezeichnungen beibringen.

In Absicht, möglichst zahlreiche Mitarbeiter zu gewinnen und weite Kreise für dieses grosse Werk zu interessieren, hat sich der „Verein Deutscher Ingenieure" auch an uns um Unterstützung gewendet und um Namhaftmachung geeigneter Mitarbeiter ersucht.

Wir richten im Sinne dieses Ansuchens im Wege unseres Organs an die Vereinsmitglieder die Bitte, sich, falls sie zur Mitarbeit an diesem grossen Unternehmen bereit sind, bezw. in Gestalt von Mittheilungen von zu ihrer Kenntnis gelangten Fachausdrücken zur Vervollständigung des Werkes beitragen wollen, mit der Redaction dieses Technolexicon, die in die Hände des Herrn Dr. Hubert Jansen, Berlin NW., Dorotheenstrasse 49 gelegt ist, direct ins Einvernehmen zu setzen.

Zur Orientierung folgt ein Auszug aus dem Programme, welches der genannte Redacteur entworfen hat.

„Die Hauptziele eines massgebenden technischen Wörterbuches sind folgende:

1. Vollständigkeit der Ausdrücke (der Wörter und Wendungen);
2. Genauigkeit der Uebersetzung;
3. Allgemein giltige Festlegung (Codification) — gebotenenfalls auch Schaffung — einer einheitlichen Technikersprache für jedes in Frage kommende Sprachgebiet.

Das erste Ziel wird durch die gewissenhafte Ausbeutung der Quellen erreicht. Als solche dienen uns zwar zunächst die bisherigen Veröffentlichungen: die internationalen (mehrsprachigen) und nationalen (einsprachigen) allgemeintechnischen und fachtechnischen Wörterbücher, ferner alle wichtigen deutschen, französischen und englischen Lehr- und Handbücher der Technik, desgleichen die grossen, alle dazugehörigen Einzelfächer umfassenden Lehrbücher der Mathematik, Physik und Chemie, von technischen Schriften ausserdem die Patentschriften, die technischen Zeitschriften, endlich die technischen Broschüren, Abhandlungen, Preishefte u. s. w. der letzten Jahrzehnte.

Zur Erreichung der Vollständigkeit wie nicht minder der Genauigkeit und Zuverlässigkeit des zu schaffenden Technolexikons rechnet aber der „Verein Deutscher Ingenieure" vor allen Dingen auf die Mitwirkung der technischen (gewerblichen und wissenschaftlichen) Vereine, der technischen Hochschulen, der grösseren Betriebe und Geschäfte, der Berufsgenossenschaften und Innungen, sowie der technischen Behörden und Aufsichtsbeamten des In- und Auslandes; auch die grösseren technischen Zeitschriften können zur Förderung unserer schwierigen Aufgabe beitragen (z. B. — ganz abgesehen von ihrem sonstigen Inhalte — schon durch Ausziehung aller technischen Ausdrücke ihres Anzeigentheils während eines längeren Zeitraumes). Was die Beamten und sonstigen Angestellten dieser Vereine, Anstalten, Betriebe und Behörden, vom Leiter bis zum Arbeiter, jeder aus seinem Sonderfache, an technischen Ausdrücken und Wendungen sammeln und aufzeichnen: das soll unsere wichtigste und vorzüglichste Quelle sein, wo wir unmittelbar aus dem vollen Leben schöpfen.

Die technischen Wörter und Wendungen sind zu entnehmen:

*a*) aus dem Briefwechsel und den Copierbüchern, den Rundschreiben, Geschäftsankündigungen, Zeitungsanzeigen, Preislisten u. s. w. der für uns in Frage kommenden Betriebe, Geschäfte oder Anstalten — soweit möglich mit Uebersetzung;

*b*) aus dem eigensten inneren Getriebe der Fabriken oder Anstalten, insbesondere auch aus dem Munde der Werkführer, der Meister und der dazu befähigten Arbeiter; so z. B. die Namen für die verschiedenen Theile einer Maschine, für Schutzvorrichtungen, für Bestandtheile von Bauconstructionen, für besondere Arten von Schrauben oder dergl., für besondere Arten oder wesentliche Theile von Werkzeugen (gebotenenfalls mit kleiner Zeichnung), für bestimmte Arbeitsvorgänge, Handgriffe und Handreichungen — überhaupt die Namen für jede Vorrichtung und jede Verrichtung, soweit dafür besondere technische Bezeichnungen vorhanden sind.

Im besonderen sind die oft sehr bezeichnenden oder drastischen technischen Ausdrücke der Arbeiter aufzunehmen, soweit sie in die technische Sprache des betreffenden Betriebes übergegangen sind oder aufgenommen zu werden verdienen, d. h. sich zur allgemeinen Einbürgerung eignen.

Den hier ausgesprochenen Grundsätzen folgend, hat sicher schon mancher grössere Betrieb eine für seine eigenen Zwecke berechnete Sammlung der technischen Wörter und Ausdrücke seines Sonderfaches, sowie der französischen oder englischen Uebersetzungen dazu zusammenstellen lassen. Für unser Technolexikon, mit anderen Worten also für die gesammte Technik würde es nun von allergrösstem Nutzen sein, wenn uns derartige Wörtersammlungen zur Aufnahme in unser Wörterbuch in Abschrift zur Verfügung gestellt würden.

Das zweite Ziel, Genauigkeit der Uebersetzung, wird durch die Ausbeutung der bisherigen Literatur nur zum Theil erreicht werden. So gut die vorhandenen Wörterbücher u. s. w. auch sein mögen, so gilt uns doch jede einzelne Uebersetzung grundsätzlich so lange für fraglich, bis sie von den Fachmitarbeitern in den verschiedenen Ländern geprüft worden ist. Gerade diese Prüfung durch mehrere, u. zw. berufene und zuverlässige Mitarbeiter bürgt für die Genauigkeit der Uebersetzung bei jedem einzelnen technischen Ausdruck.

Das dritte Ziel, die allgemeingiltige Festlegung oder Codification — nöthigenfalls auch Schaffung — einer einheitlichen Technikersprache, muss bei Herstellung eines massgebenden technischen Wörterbuches mit erstrebt werden. Denn gerade bei dieser Gelegenheit bietet sich die Möglichkeit, eine Klärung und Festlegung der technischen Ausdrücke herbeizuführen, so dass hierdurch die technische Sprache an Stetigkeit des Ausdruckes gewinnt, während bisher der Mangel an solcher Stetigkeit stark beklagt wurde.

Zur Vervollständigung des in den vorstehenden Bemerkungen skizzierten Arbeitsplanes gebe ich noch folgende Einzelheiten, u. zw. als Antwort auf die Frage:

Was ist in das Technolexicon aufzunehmen?

Aufzunehmen ist Folgendes:

1. *a*) Selbstverständlich alle technischen Wörter und Ausdrücke aus den einzelnen Haupt- und Hilfsfächern, sowohl Haupt- als auch Bei-, Zeit- und Umstandswörter; z. B. Gas; Gasmotor; Gasmotorenfabrik; Gasmotorenfabrication; Gleichung; Kapital; Kohle; Säure; Kohlensäure; Kohlenstoff; Kohlenhydrat; schweflig; säurenähnlich; säurenhaltig; lösen; löslich; kreuzweise u. s. w.

   *b*) Die Namen für die Schutzvorrichtungen an Maschinen, Fördervorrichtungen u. s. w.

   *c*) Die Namen der Berufskrankheiten (z. B. Blei-Vergiftung der Setzer u. s. w., Rauch-Vergiftung der Feuerwehrleute) und die Ausdrücke für die im gewerblichen Betriebe vorkommenden Unfälle (z. B. französisch rossignol = Handgelenk-Verstauchung der Drucker-Lehrlinge).

2. Alle wichtigen technischen Wendungen, aus denen der Nachschlagende Wesentliches und Wichtiges entnehmen kann, entweder in Bezug auf die Technik, oder in Bezug auf die grammatische Construction.

   In technischer Hinsicht sind also alle diejenigen Verbindungen von Hauptwort + Zeitwort (im Französischen und Englischen: von Zeitwort + Hauptwort) aufzunehmen, die einen bestimmten technischen Vorgang bezeichnen, wie: Ziegel brennen; Ziegel streichen; eine Nute stossen u. s. w., ebenso alle anderen Verbindungen von zwei oder mehr Redetheilen, die einen einheitlichen technischen Begriff darstellen. (Näheres siehe im Folgenden unter 3. und 4.).

   In grammatischer Beziehung wird es dem tüchtigsten Techniker, der möglicherweise im Uebersetzen (besonders aus seiner eigenen Sprache in eine fremde) wenig geübt ist, z. B. fraglich erscheinen können, ob löslich in .. französisch zu übersetzen ist soluble dans ... oder en..., ob es englisch heisst soluble in... oder by...; das Technolexikon löst ihm diese Schwierigkeit sofort, wenn er dort ein passendes kurzes Beispiel findet. Kurz gesagt: das Technolexikon wird auch der Rection der Zeitwörter, der Eigenschaftswörter und der Hauptwörter, d. h. in diesem Falle der Anwendung der Präpositionen fortwährend seine Aufmerksamkeit widmen.

3. Von grösster Wichtigkeit sind die zusammengesetzten Wörter (Composita, z. B. Gas-Motor u. s. w.), da in dieser Beziehung in den einzelnen Sprachen sich die grössten Verschiedenheiten des Ausdrucks zeigen. Besonders im Englischen (und ähnlich im Deutschen) sind Ausdrücke wie die folgenden häufig: cut- and cover-building, cut- and cover-tunnel u. s. w. In den bisherigen Wörterbüchern fehlen solche Ausdrücke, deren Uebersetzung doch nicht immer oder für jeden auf der Hand liegt, fast ausnahmslos, in deutschen Wörterbüchern z. B. folgende: Ab-gas (= verbrauchtes Gas), Abluft, Abwaschproducte, Fokusdifferenz, Eisenconstructionsarbeiten, Tunnelsohle, Tunnelbaukunst u. s. w. Derlei Ausdrücke sind grundsätzlich alle aufzunehmen, ganz gleichgiltig, ob im Französischen und Englischen solche Zusammensetzungen einfach mit de oder à, of oder for u. s. w. wiedergegeben werden können. Denn oft haben diese Sprachen, statt der deutschen Composita, ihrerseits einfache (nicht zusammengesetzte) Wörter (z. B. Wärmofen, englisch stove), oder doch viel kürzere Ausdrücke (z. B. Buchsbaumholz-Sägemehl als Streusand, oder viel kürzer vielleicht Buchs[baum]-Sägsel, englisch box-dust), oder sie haben einfache oder zusammengesetzte Wörter aus dem Griechischen genommen oder neugebildet (z. B. Waarenautomat oder Verkaufsmaschine, französisch automate, englisch automaton [daneben in der Umgangssprache penny-in-the-slot machine], Wärmekraftlehre, französisch thermodynamic), oder sie ersetzen unsere Composita durch zusammengesetzte Begriffe (Substantiv + Adjectiv oder dergl.), z. B. Fokusdifferenz: distance focale, focal distance.

4. Umgekehrt sind also auch alle zusammengesetzten Begriffe aufzunehmen (wie: Eigenschaftswort + Hauptwort, Umstandswort + Zeitwort u. s. w.), da diese in den fremden Sprachen oft durch ein einziges (einfaches oder zusammengesetztes) Wort wiedergegeben werden; vergl. englisch automatic machine = deutsch Automat oder Verkaufsmaschine; — deutsch windschief werden (Holz u. s. w.) = französisch gauchir oder se déjeter; — deutsch kreuzweise legen = französisch croiser = englisch to cross oder to traverse.

5. Im Zusammenhange eines Buches oder einer Abhandlung wird oft ein Simplex statt eines Compositums oder auch statt eines zusammengesetzten Begriffes gebraucht, z. B.:

| | |
|---|---|
| im Bauwesen: | Kasten statt Senkkasten, |
| im Bergbau: | Schild statt Bohrschild, |
| im Maschinenwesen: | Stange statt Kolbenstange; |
| ebenso im Französischen: | tige statt tige de piston, |
| und im Englischen: | rod statt piston-rod u. s. w. |

Die Mitarbeiter werden dringend gebeten, fortwährend auf solche durch Kürzung entstandene Simplicia zu achten, sie regelmässig zu vermerken und ihnen den Hinweis auf das zugehörige Compositum beizufügen.

Vor der Drucklegung wird das Manuscript auf solche Simplicia hin durchgesehen werden, um nirgends die nöthigen Verweisungen zu vergessen (z. B. bei Stange: s. auch Kolbenstange).

6. Ausser auf fachtechnische Wörter und Wendungen ist auch auf gewisse allgemeintechnische Ausdrücke zu achten, die in verschiedenen Fächern in gleicher, ähnlicher oder abweichender Weise gebraucht werden (und daneben oft eine auch in technischen Büchern vorkommende übertragene, figürliche Bedeutung annehmen), z. B. im Deutschen auf Wörter wie: Betrieb, Förderung, Herstellung, Leistung u. s. w. Uebersetzungen solcher vielgebrauchten, oft vieldeutigen Wörter, wie sie namentlich in Briefen, Abhandlungen, Geschäfts-Ankündigungen u. s. w. vorkommen, sind uns stets sehr willkommen.

[*Beispiel*: **Förderung: I.** *technisch* (= Herausbeförderung, Heraus-holen, Heraus-arbeiten): **1.** *a*) *allgemein* (Heraus-bekommen, -bringen, Zutage-fördern [*auch im Bergbau*]) . . . . .; — *b*) *im besonderen* (Heraus-brechen, -feilen, -reissen, -sägen, -schieben, -stossen, -treiben u. s. w.; Heraus- oder Herauf-ziehen) . . . .; — *c*) Heraus-kommen-lassen, Hervor-bringen, z. B. *von Wasser*, *Lichtströmen* u. s. w.; Verabfolgung, Lieferung; *Material-Erzeugung* . . . . . — **2.** (Heraus-arbeitung von Material [*z. B. Stahl*, *Holz* u. s. w.] aus Werkstücken u. s. w. . . . . . . — **II.** *figurlich* (Begünstigung Unterstützung . . . . .

*NB.* Zu den Bedeutungen **I, 1—2** genügte bei diesem Beispiele schon der Hinweis: „siehe die Zusammensetzungen mit Heraus- . . , auch Herauf- . . , Hervor- . . . .]

Selbst der gewandteste Uebersetzer wird für einen solchen Hinweis sehr dankbar sein; denn er schlägt in solchen Fällen oft nur deshalb im Wörterbuche nach, um eine Abwechslung in seinen Ausdrücken zu erhalten, soweit eine solche möglich und angebracht ist. — Aehnliche vielgebrauchte Wörter allgemeinerer Bedeutung sind z. B. im Englischen action, cut, supply, work, im Französischen coup, exploitation u. s. w.

Alle derartigen Ausdrücke und Wendungen sind für das Wörterbuch desto werthvoller, wenn die Uebersetzung gleich beigefügt ist. Jedoch auch ohne Uebersetzung sind alle Beiträge von grösstem Werthe! Die fehlenden Uebersetzungen werden theils von der Redaction, theils von den technischen Mitarbeitern des In- und Auslandes beigefügt und vor der Drucklegung mehrfach geprüft.

Die Mitarbeiter werden höflichst gebeten, jeden ihnen begegnenden technischen Ausdruck für das Technolexikon zu notieren, selbst wenn er noch so bekannt ist oder scheint; denn die Nichtnotierung anscheinend bekannter Wörter wird ganz bestimmt Lücken im Wörterbuche hervorrufen.

Berlin, März 1901. *Dr. Hubert Jansen.*

**Das Licht und die Farben.** Sechs Vorlesungen, gehalten im Volkshochschulverein München von Dr. Leo Grätz, Professor an der Universität München. Leipzig, Teubner, 1900.

Das Büchlein stellt sich als die Drucklegung von sechs Vorlesungen dar, welche der Verfasser im Winter 1898 im Volkshochschulverein München gehalten hat. Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, in den sechs Vorlesungen das gesammte Gebiet der Optik zu behandeln und einem lediglich aus Laien bestehenden Publicum die Grundgesetze der optischen Erscheinungen und die Wellentheorie des Lichtes verständlich zu machen, naturgemäss ohne jede Anwendung der Mathematik. Es muss gesagt werden, dass dem Verfasser die Lösung dieser Aufgabe in ganz ausgezeichneter Weise gelungen ist. Vor allem sind dem Buche zwei Vorzüge nachzurühmen. Der eine ist die vorzügliche Auswahl und Durchführung der Experimente, der zweite besteht darin, dass Gebiete in den Rahmen der Vorlesungen aufgenommen und höchst anschaulich dargestellt sind, welche wohl sonst bei populären Darstellungen der Optik kaum anzutreffen sind. Die erste Vorlesung behandelt die geradlinige Ausbreitung, Reflexion und Brechung des Lichtes. Hier finden wir ein sehr anschauliches Experiment über die Gleichheit von Einfalls- und Reflexionswinkel. Ein um eine horizontale Achse drehbarer Spiegel trägt einen das Einfallsloth darstellenden, zur Spiegelebene senkrechten Stab, welcher längs einer Bogenscala spielt. Diese Einrichtung ermöglicht, bei jeder Einfallsrichtung des Lichtstrahles und bei jeder Lagenveränderung des Spiegels die Richtigkeit des Gesetzes nachzuweisen. Zur Darstellung der Wirkung der totalen Reflexion wird das bekannte Experiment des beleuchteten, aus einem Gefässe ausfliessenden Wasserstrahles benutzt. In der zweiten Vorlesung bespricht der Verfasser Farbenzerstreuung, Farbenmischung und Spectra. Die complementären Farben werden hier in der Weise sehr instructiv zur Darstellung gebracht, dass mit Hilfe eines schmalen Prismas, welches in den Strahlengang eingeführt wird, aus einem Spectrum einzelne Farben entnommen (abgelenkt) werden, worauf der Rest die zur entnommenen complementäre Farbe zeigt. Bei der Darstellung der Mischfarben zeigt der Verfasser die Mischung durch Addition und durch Subtraction (Grün). Er zeigt auch, wie durch Mischung von roth und violett eine im Spectrum nicht vorkommende, neue Farbe, Purpur, erhalten wird, während wir durch alle anderen Mischungen immer nur wieder bekannte Farben erhalten. Ein die Körperfarben sehr schön erläuterndes Experiment besteht darin, dass gezeigt wird, wie das im Lichte der Bogenlampe hellroth erscheinende Zinnoberpulver nach Vorschaltung eines grünen Glases vor die Lampenöffnung völlig schwarz erscheint. In diesem Capitel nimmt der Verfasser auch Gelegenheit, im Anschluss an die Besprechung der Spectralanalyse einiges über die Constitution der Sonne zu erwähnen. Die dritte Vorlesung enthält die Lehre von der Wellennatur des Lichtes. Hier werden in der Einleitung die Farben dünner Blättchen sehr hübsch durch die objective Projection von Seifenblasen dargestellt. Am Schlusse des Capitels wird gezeigt, wie, insbesondere durch die Rückschlüsse, welche aus der Geschwindigkeit des Lichtes auf die Elasticität und Dichte seines Trägers gemacht werden können, die gewöhnliche

Materie als Lichtträger auszuschliessen ist, und man zur Annahme eines den Weltraum erfüllenden Lichtäthers geführt wird. Die vierte Vorlesung beschäftigt sich mit einigen Einwänden gegen die Wellentheorie des Lichtes und mit den Beugungserscheinungen, welche in ihrer Eigenschaft als directe Beweise der Wellentheorie dargestellt werden. Hier wird auch darauf hingewiesen, dass zahlreiche, jedermann bekannte optische Erscheinungen als durch Beugung hervorgerufen anzusehen sind. Die Farben der Schmetterlingsflügel, der Pfauenfedern sind Beugungsfarben. Die Farben der Perlmutter kommen auf dieselbe Weise zustande wie die Gitterfarben. Auch die Sonnen- und Mondhöfe sind Beugungserscheinungen. In der fünften, äusserst reichhaltigen und interessanten Vorlesung bespricht der Verfasser ultrarothe und ultraviolette Strahlen, Fluorescenz, Phosphorescenz, Photographie und farbige Photographie. Es werden zuerst die chemischen Wirkungen der ultravioletten und die Wärmewirkungen der ultrarothen Strahlen erwähnt und auch das hübsche Experiment mit der mit Jodlösung gefüllten Glaskugel vorgeführt, welches zeigt, dass die unsichtbaren, ultrarothen Wärmestrahlen wie die sichtbaren gebrochen werden. Nach Besprechung der Fluorescenz bei welcher die Röntgenstrahlen kurz erwähnt werden, und der Phosphorescenz, gelangt der Verfasser zur Photographie und endlich zur Farben-Photographie. Hier wird bei Besprechung der Lippmann'schen Methode ein sehr instructiver Apparat zur Darstellung stehender Wellen vorgeführt. Das eine Ende eines nicht allzu stark gespannten Fadens ist an einer starren Stange, das andere Ende an dem Klöppel einer elektrischen Klingel befestigt. Setzt man nun die Klingel durch den elektrischen Strom in Bewegung, so zeigt der Faden stehende Wellen. Neben dem Lippmann'schen Verfahren erörtert der Verfasser auch das Verfahren zur Herstellung farbiger Photographien durch dreifache Aufnahme unter Farbfiltern und auf farbenempfindlichen Platten und nachherige Zusammensetzung der drei entsprechend gefärbten Positive, sowie das Ives'sche Verfahren mittelst der Platte mit den Farbenlinien. Den Gegenstand der letzten Vorlesung bilden transversale Wellen, Doppelbrechung, Drehung der Polarisationsebene und elektrische Wellen. Hier wird dargethan, dass die Lichtbewegung, da bei ihr Polarisation möglich ist, in transversalen Wellen besteht. Es werden Circular- und elliptische Polarisation besprochen und die Drehung der Polarisationsebene erläutert. Auf die Darstellung der Doppelbrechung erfolgt die Erörterung der Farbenerscheinungen, worauf der Verfasser zur Besprechung der elektrischen Wellen übergeht. Es muss als ein besonders glücklicher Griff bezeichnet werden, dass der Verfasser dieses Gebiet in seinen Vorlesungen aufgenommen hat. Nicht allein wegen der Actualität des Themas, sondern weil dadurch der einzig naturgemässe Abschluss der Wellentheorie gegeben wird. Es werden dem Zuhörer dadurch nicht allein manche, bei der Theorie der Lichtbewegung gehörte Thatsachen klarer, sondern er sieht auch, welch enger Zusammenhang zwischen Licht- und elektrischen Erscheinungen besteht, und er sieht ein Beispiel, wie eine anfangs bekämpfte und verspottete Theorie nicht nur allmählig das Gebiet, auf dem sie entstanden ist, vollständig beherrscht, sondern auch auf anderen, scheinbar fernabliegenden Gebieten Geltung erlangt und so ein Bindeglied wird, welches auseinanderliegende Gebiete der Physik von einem gemeinsamen Gesichtspunkte betrachten lehrt.

Das Büchlein ist, eben wegen der sorgfältigen Auswahl und ausgezeichneten Durchführung der Experimente, sowie wegen der weiten Grenzen des besprochenen Gebietes, nicht nur höchst belehrend für den Laien, sondern auch eine anregende Lectüre für den Fachmann. *Dr. G. D.*

---

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Elektrische Eisenbahnwagen-Beleuchtung, System Dick.** Die Oesterreichischen Schuckertwerke haben von der Firma Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht das ausschliessliche Ausführungsrecht der elektrischen Waggonbeleuchtung, System Dick, für den Bereich der österr.-ungar. Monarchie übernommen.

**Accumulatoren- und Elektricitätswerke-A.-G. in Wien.** Die am 14. d. M. unter dem Vorsitze des Verwaltungsrathspräsidenten Herrn E. A. Ziffer stattgehabte Generalversammlung genehmigte einstimmig den über das I. Geschäftsjahr erstatteten Rechenschafts-bericht und gab ihre Zustimmung, dass von dem nach Vornahme von Abschreibungen im Betrage von 39.775 K sich ergebenden Reinerträgnis per 104.797 K, der Betrag von 90.000 K zur Vertheilung einer 5% Dividende, das ist 60 K pro Actie, verwendet werde. Der nach Vornahme der üblichen Dotierungen verbleibende Betrag von 6113 K wird auf neue Rechnung vorgetragen. Die in den Verwaltungsrath cooptierten Herren Regierungsbaumeister Carl Kunze in Berlin, Hüttendirector Otto Philipp in Berlin und Banquier Alfred Weinschenk in Frankfurt am Main wurden seitens der Generalversammlung in ihren Functionen bestätigt.

**Actiengesellschaft Elektricitätswerke vormals O. L. Kummer & Co. in Dresden.** Im Geschäftsjahre 1900 wurde ein Fabricationsergebnis von 1,451.310 Mk. (i. V. 1,698.645 Mk.) erzielt, welcher Betrag sich durch den Gewinnvortrag von 26.801 Mk. (i. V. 14.400 Mk.) auf 1,478.111 Mk. (i. V. 1.713.045 Mk.) erhöht. Das Reinergebnis des Jahres 1900 stellt sich unter Verwendung von 232.866 Mk. (i. V. 236.391 Mk.) zu Abschreibungen und 300.000 Mk. zu Rückstellungen auf 433.034 Mk. (i. V. 1,012.496 Mk.). Der Ausfall im diesjährigen gegen das vorjährige Geschäftserträgnis findet nach Angabe der Verwaltung seine Erklärung darin, dass Rohmaterialien und namentlich Kohlen zu hohen Preisen eingethan werden mussten; ausserdem trugen hierzu die ungünstigen Zinsverhältnisse und die Mehrausgaben für Löhne und Salaire bei. Die im December 1900 genehmigte und im Jänner 1901 begebene Prioritätsanleihe von 2,500.000 Mk. kommt erst in der Bilanz für 1901 zur Verrechnung.

**Actiengesellschaft der Wiener Localbahnen.** Die (12.) ordentliche Generalversammlung wurde am 9. d. M. abgehalten. Der pro 1900 vorgelegte Geschäftsbericht constatiert, dass die Gesammteinnahmen auf 780.109 K (im Vorjahre 615.179 K) gestiegen sind, wobei auch die Gesammtausgaben per 588.986 K (im Vorjahre 467.496 K) eine fast gleich grosse Erhöhung erfahren haben. Der pro 1900 ausgewiesene Reingewinn beträgt 30.371 K. Hievon beantragt der Verwaltungsrath, 11.093 K zu Abschreibungen zu verwenden, 385 K in den Reservefond zu hinterlegen und den Rest per 18.892 K auf neue Rechnung vorzutragen. Den Mittheilungen des Verwaltungsrathes über die Durchführung der Beschlüsse der ausserordentlichen Generalversammlung vom 23. März 1897 entnehmen wir Folgendes: Die Umwandlung der Strecke Wien—Guntramsdorf für den elektrischen Betrieb beschäftigt gegenwärtig den Verwaltungsrath. Die übrigen Beschlüsse anbelangend, hat es sich herausgestellt, dass die Herstellung der Linien von Wiener-Neudorf nach Mödling, von Matzleinsdorf nach St. Marx und eventuell zum Centralfriedhof nach Schwechat, von Matzleinsdorf nach Gumpendorf, von Meidling nach Tivoli und vom Südbahnhof in die Stadt unausführbar ist, u. zw. aus folgenden Gründen: Dem Ansuchen der Gesellschaft auf Ertheilung der Vorconcession für die Herstellung der Verbindungslinie von Wiener-Neudorf nach Mödling konnte laut Erlasses des Eisenbahnministeriums vom 7. Mai 1899 mit Rücksicht auf das Concessionsprivilegium der Südbahn-Gesellschaft nicht entsprochen werden. Die Herstellung der übrigen genannten Linien ist ebenfalls unmöglich, weil dieselben fast ausschliesslich in das bereits mit der Commune Wien vereinbarte Bauprogramm der Bau- und Betriebsgesellschaft für städtische Strassenbahnen fallen. Der Verwaltungsrath empfiehlt schliesslich, den auf die Herstellung dieser Linien bezughabenden Theil des Uebereinkommens mit der Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. Schuckert & Comp. wegen Unausführbarkeit zu stornieren und ihn zu ermächtigen, die diesfalls erforderlichen Schritte durchzuführen. Die Anträge wurden sämmtlich ohne Debatte einstimmig angenommen und dem Verwaltungsrath das Absolutorium ertheilt.

**Berliner elektrische Strassenbahnen Actiengesellschaft.** Die Gesellschaft, deren Actien bekanntlich zum Course von $166\frac{2}{3}$ von der Stadt Berlin angekauft worden sind, veröffentlicht jetzt ihren Rechenschaftsbericht für das Jahr 1900. Es war dies das erste Jahr, in welchem während der ganzen Betriebsperiode die beiden Linien Behrenstrasse-Treptow und Mittelstrasse-Pankow vollständig im Betriebe waren. Der technische Betrieb ging glatt von statten, insbesondere hat sich die unterirdische Stromzuführung technisch und wirthschaftlich gut bewährt. Nennenswerthe Betriebsstörungen sind trotz starker Schneefälle nicht eingetreten. Der Rechenschaftsbericht gibt nur die Zahl der beförderten Personen (13,281.202, wovon auf die Linie Behrenstrasse-Treptow 6,992.583, der Rest auf die andere Linie entfällt) an, sowie die Einnahmen aus dem Fahrbetriebe zusammen 1,218.972 Mk. Das Gewinn- und Verlustconto führt den Gesammtüberschuss des Betriebes in einer Ziffer auf, mit 520.556 Mk. Darin ist der Zuschuss der Siemens & Halske Actiengesellschaft aber mit enthalten, den diese Gesellschaft auf Grund ihrer fünfjährigen Dividendengarantie geleistet hat. Die Höhe desselben ist nicht bekannt. Es lässt sich daher aus der Bilanzierung der Gesellschaft kein Ueberblick über die Rentabilität oder gar über die Entwickelung des Unternehmens gewinnen, da der Bericht auch von den Betriebsausgaben keinerlei Angaben enthält. Die Verwendung des Reingewinns, der

mit 548.138 Mk. ausgewiesen ist, geschieht in folgender Weise: Dem Erneuerungsconto werden 166.553 Mk., nämlich 3% vom investierten Capital, überwiesen, dem Tilgungsconto 55.518 Mk. Als Ueberschuss verbleiben 326.067 Mk., daraus erhalten die Actionäre die garantierte 5% Dividende = 300.000 Mk. Zu Tantièmen werden 9764 Mk. verwendet und 16.303 Mk. der Reserve überwiesen.

**Strasseneisenbahn-Gesellschaft in Braunschweig.** Laut Geschäftsberichtes des Vorstandes für das Rechnungsjahr 1900 ergibt der Verkehr gegen das Vorjahr eine erfreuliche Zunahme. Die Einnahmen aus dem Bahnbetrieb haben betragen: auf den Stadtlinien 597.223 Mk. (564.481 Mk. i. V.), auf der Bahn Braunschweig-Wolfenbüttel 216.285 Mk. (214.209 Mk. i. V.), zusammen 813.508 Mk. (778.689 Mk. i. V.). Wie bereits im vorjährigen Geschäftsberichte angedeutet, ist für das Elektricitätswerk für Licht- und Kraftabgabe das Jahr 1900 das der Uebergangsperiode von Bau auf Betrieb gewesen. Bis zum 1. April 1901 waren 10.910 Stück Glühlampen angeschlossen. Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt einschliesslich des vorjährigen Vortrages von 332 Mk. einen Reingewinn von 151.290 Mk. Von demselben gehen statutengemäss für den Reservefonds 7548 Mk. ab, von den verbleibenden 143.742 Mk. stehen nach Abzug der vertragsmässig zugesicherten Tantième und der 4%igen Dividende und der Tantième, welche der Aufsichtsrath von dem verbleibenden Rest erhält, 125.345 Mk., der Generalversammlung 18.398 Mark zur Verfügung. Der Vorstand schlägt vor, auf das Actiencapital von 3,000.000 Mk. eine Superdividende von ½% mit 15.000 Mk. zu vertheilen, den Beamten Gratificationen zu gewähren mit 2215 Mk., der Unterstützungscasse 1000 Mk. zu überweisen und den Rest von 183 Mk. auf neue Rechnung vorzutragen.

**Kraftübertragungswerke in Rheinfelden.** Der Geschäftsbericht für 1900, an dem die Allgem. Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin hervorragend betheiligt ist, erwähnt, dass an der Wasserwerksanlage, um einen ungestörten Betrieb herbeizuführen, mehrere Ergänzungsbauten vorgenommen wurden. Die Verwaltung beabsichtigt ferner die Leistungsfähigkeit des Elektricitätswerkes zu steigern durch Ausführung einiger Bauten am Canal. Auch in den Leitungsnetzen sind im Berichtsjahre einige grössere Bauten ausgeführt worden. Die doppelte Kabelleitung nach dem Canton Baselland wurde von der Allg. Elektricitäts-Gesellschaft Mitte Juni fertiggestellt; ferner wurden die Secundärnetze von Riedmatt, Benggen, Maulburg, sowie ein Theil von Riehen in Betrieb genommen. Der Stromabsatz war gut; die Zunahme der installierten Kilowatt in dem Leitungsnetze betrug 39%. Der Betrieb erbrachte 446.013 Mk. (i. V. 231.503 Mk.); dazu kommen noch 44.660 Mk. (i. V. 151.801 Mk.) aus Terrainverkäufen, 35.742 Mk. (i. V. 14.175 Mk.) diverse Einnahmen und 27.762 Mk. (i. V. 36.094 Mk.) Vortrag. Davon erfordern Handlungskosten 98.850 Mk. (i. V. 85.911 Mk.), Zinsen 134.883 Mk. (i. V. 53.964 Mk.), Abschreibungen 17.726 Mk. (i. V. 14.648 Mk.), Erneuerungsfonds 25.000 Mk. (wie 1899), Amortisation der Wasserkraftanlage 10.000 Mk. (wie 1899), wonach 268.219 Mk. Reingewinn bleiben gegen 244.052 Mk. im Vorjahre. Davon werden 12.023 Mk. (i. V. 10.398 Mk.) der Reserve überwiesen und 225.000 Mk. (i. V. 200.000 Mk.) als Dividende von 5% (wie 1899) auf das höhere Grundcapital vertheilt, wonach 27.322 Mk. für neue Rechnung bleiben. Die im Berichtsjahre neu abgeschlossenen Stromlieferungsverträge lassen eine weitere Steigerung der Betriebseinnahmen für 1901 erwarten.

**Elektrische Strassenbahn Barmen-Elberfeld.** Aus dem Bericht des Vorstandes für das Betriebsjahr 1900 heben wir folgende Mittheilungen hervor: Trotzdem eine Vermehrung der Fahrleistungen nicht stattgefunden hat, waren die Betriebseinnahmen dennoch höher als im Vorjahre. Der Stromverbrauch war infolge Fahrens auf Nothgeleisen wegen des Canalbaues in beiden Städten während des Sommers und Herbstes grösser. Die Betriebskosten betragen 58·01% der Betriebseinnahmen. Nach längeren Verhandlungen mit der Kaiserlichen Postverwaltung, hat die Gesellschaft in Gemeinschaft mit den Städten Barmen und Elberfeld, in ihrer Eigenschaft als Besitzerinnen von Strassenbahnen, eine gütliche Einigung in den lange schwebenden Streitfragen betreffend Schutz der staatlichen Fernsprechleitungen durch Zahlung einer Abfindungssumme zustande gebracht. Der Antheil der Gesellschaft an der Abfindung für Schutz gegen abirrende Ströme beträgt 21.000 Mk., derjenige für Schutz gegen unmittelbare Berührung vermittels Bleisicherungen 1410 Mark. Während des Halbjahres von Juli bis December 1899 wurde der Betrieb der der Stadt Elberfeld gehörigen Strassenbahn Elberfeld Nord-Süd, bezw. der Strassenbahn der Stadt Elberfeld noch für Rechnung der Union Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin geführt. Vom 1. Jänner 1900 ab übernahm die Gesellschaft auf Grund eines mit der Stadt Elberfeld abgeschlossenen Betriebsvertrages die Leitung dieser Bahn für Rechnung der Stadt. Leider übte die im Jahre 1900 eröffnete Rundbahn, welche bezüglich der Frequenz den gehegten Erwartungen noch nicht entsprach, auf die Einnahmen des Netzes einen nachtheiligen Einfluss aus. Der Vorstand schlägt vor, den einschliesslich 7523 Mk. Vortrag aus 1899 sich auf 388.024 Mk. belaufenden Gewinn-Saldo wie folgt zu verwenden: dem Erneuerungsfonds 170.000 Mk. dem Actien-Tilgungsfonds 8250 Mk., dem Tilgungsfonds II 3000 Mk., der gesetzlichen Rücklage 9963 Mk., 12½% Dividende den Actionären 156.250 Mk., dem Aufsichtsrathe 10.143 Mk., 20% den Genusscheinen 23.329 Mk., Vortrag auf neue Rechnung 7089 Mk.

**St. Petersburger Gesellschaft für elektrische Anlagen.** Laut Beschlusses der Generalversammlung vom 2. Februar 1900 hat die Gesellschaft ihr erstes Operationsjahr, anstatt zu dem festgesetzten 1. April 1900, bereits am 1. Jänner 1900 begonnen. Der Geschäftsbericht bemerkt über die verflossene Betriebsperiode Folgendes: Bis zum 1. Jänner 1901 waren an das Kabelnetz in Summa 2240 Abonnenten mit einem Werthe von circa 5250 *KW*, sowie für Strassenbeleuchtung 722 Glühlampen à 25 *NK* und 190 Bogenlampen à 1500 *NK* angeschlossen, und es wurden total 5,816.988 *KW*-Std. geleistet. Das erste Operationsjahr darf nur als Probejahr betrachtet werden. Im ersten Jahre der Thätigkeit grosser, sich allmählich entwickelnder Unternehmungen, wie das bezeichnete, ist es schwer, auf eine grosse Rentabilität zu rechnen. Wenn es dennoch möglich war, ausser dem Ueberschuss zur angemessenen Dotierung des Amortisationsfonds und für sonstige Abschreibungen einen mässigen Gewinn auszuweisen, so trug hierzu die Vereinbarung mit der Elektricitäts-Actiengesellschaft Helios, Köln bei, inhaltlich deren diese Gesellschaft dem Petersburger Unternehmen als Compensation für die infolge verspäteter Fertigstellung verschiedener Einrichtungen ihm erwachsenen Kosten einen Theil des für Kohlen verausgabten Betrages zurückzuvergüten und ausserdem die aus der Betriebsperiode vor dem 1. Jänner 1900 verbliebenen Aussenstände wegen Stromlieferung unentgeltlich zu überlassen hatte. Der erzielte Ueberschuss beträgt 321.012 Rubel, dessen Vertheilung wie folgt vorgeschlagen wird: Dotierung des Reservefonds 16.050 Rubel, Amortisationsfonds 127.111 Rubel, Abschreibungen auf Mobilienconto 10.136 Rubel, Abschreibung der Ausgaben für Emission der Actien 24.000 Rubel, Gewerbesteuer 8500 Rubel, Gratificationen 2800 Rubel, 120.000 Rubel sollen für eine Dividende von 5 Rubel pro Actie verwendet und 12.414 Rubel vorgetragen werden. Die am 10./23. April stattgehabte Generalversammlung hat die Bilanz und die Vertheilung des Reingewinnes gemäss dem Vorschlage der Verwaltung genehmigt und die Verwaltung ermächtigt, 3,000.000 Rubel Obligationen auszugeben. An Stelle des ausgeschiedenen Verwaltungsrathsmitgliedes, Herrn Coerper, wurde Herr Generaldirector Pfannkuch aus Köln (Helios) neu gewählt.

## Personal-Nachricht.

**Prof. Henry A. Rowland †.** Die Wissenschaft erlitt am 16. April einen grossen Verlust durch den Tod Rowland's, Professors in Baltimore. Er wurde geboren in Honesdale am 27. November 1848, besuchte das Rensselaer Polytechnische Institut, Troy, N.-Y., an dem er später als Assistent für Physik wirkte und als solcher seine wohlbekannten Experimente über die magnetische Permeabilität ausführte, deren Resultate in dem „Philosophical Magazine" veröffentlicht wurden.

Seine Versuche über die Wirkung bewegter statischer Elektricität, die er in Berlin anstellte, machten seinen Namen allerorts bekannt. Der von ihm nach einer neuen Methode bestimmte Werth des mechanischen Aequivalents der Wärme gilt als der genaueste; die von ihm zuerst erzeugten Beugungsgitter bilden ein unschätzbares Hilfsmittel für optische Untersuchungen.

**Schluss der Redaction: 14. Mai 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 21.** | **WIEN, 26. Mai 1901.** | **XIX. Jahrgang.**



**INHALT:**

Rundschau . . . 257
Das Blocksignal von Franz Křižík in Prag in seiner neuesten Ausgestaltung. Von Ingenieur Adolf Prasch . . . 259
Die elektrischen Messeinrichtungen einer Kabelfabrik. Von W. Krejsa (Schluss) . . . 262
Allgemeine technische Vorschriften betreffend den Schutz der Telegraphen-, Telephon- und Signal-Anlagen gegen Starkströme . . . 264
Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes . . . 266
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . 266
Patentnachrichten . . . 267
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . 267

## Rundschau.

Die Vertheilung der elektrischen Energie in Form von hochgespanntem Mehrphasenstrom nach einzelnen über das zu versorgende Gebiet vertheilten Unterstationen hat, von Amerika ausgehend, eine ungemein rasche Verbreitung gewonnen und es mögen daher, angesichts des in Wien im Bau begriffenen, nach demselben Principe einzurichtenden Elektricitätswerkes, einige praktische Erfahrungen über die elektrische Ausrüstung von Unterstationen von Interesse sein, über welche A. C. Eborall*) kürzlich in einem Vortrag vor der „Instit. of. El Eng." berichtet hat.

In der Mehrzahl der Fälle wird in einer Centralstation Drehstrom von 5—10.000 *V* erzeugt, welcher in Unterstationen auf Gleichstrom von 500—600 *V* für Tractionszwecke oder in Gleichstrom von 100—110 *V* (in England 2 × 220 *V*) für die Beleuchtung umgewandelt werden soll.

Zu dieser Umwandlung kann man bekanntlich asynchrone- oder synchrone Motorgeneratoren oder rotierende Umformer (Converter) unter den von dem Vortragenden im Folgenden näher auseinandergesetzten Bedingungen verwenden. Bei der Verwendung von asynchronen Motorgeneratoren ist die Einrichtung der Unterstation die denkbar einfachste; der Motor, welcher mit ein oder zwei Gleichstrom-Dynamos direct gekuppelt ist, wird durch einen dreipoligen Ausschalter und einem Flüssigkeits-Anlasswiderstand in dem Rotorstromkreis an die Hochspannungsleitung angeschaltet; die Zwischenschaltung von Transformatoren ist nur bei grösseren Motoren über 500 *PS* nothwendig.

Bei der Verwendung von Synchronmotoren mit äusserem Inductorkranz und innen rotierendem Magnetrad wird die Einrichtung insofern complicierter, als der Motor, bevor er Arbeit leistet, auf die Geschwindigkeit des Synchronismus gebracht werden muss. Dies geschieht am besten von den Gleichstrom-Sammelschienen aus unter Verwendung der Gleichstrom-Dynamo als Nebenschluss-Motor, oder mit Hilfe eines kleinen, auf der Maschinenwelle aufgekeilten Asynchronmotors von hoher Anzugskraft. Eborall empfiehlt, diesem Hilfsmotor eine geringere Polzahl als dem Hauptmotor zu geben und ihn bei unerregtem Synchronmotor auf eine höhere als die synchrone Geschwindigkeit zu bringen. Wird dann der Hauptmotor erregt, so sinkt die Geschwindigkeit herab und im Moment des Synchronismus wird der Motor an das Netz angeschlossen.

Wenn eine Unterstation mit rotierenden Umformern ausgestattet ist, so gestalten sich die Einrichtungen der Station und ihr Betrieb insofern complicierter, als der Einbau von Transformatoren unumgänglich nothwendig ist, welche die Spannung des Mehrphasenstromes auf jenen Werth herabsetzen, welcher durch die Spannung des Gleichstromes, der Ankerwickelung, der Polbreite etc. gegeben ist. Eborall empfiehlt, bei Convertern über 100 *KW* in jede Phase einen Einphasentransformator einzuschalten und dieselben in Maschenschaltung zu verbinden, welche er aus betriebstechnischen Gründen der Sternschaltung vorzieht, obzwar bei der letzteren bei gegebener Phasenspannung eine ziemliche Ersparnis an primärem Kupfer erzielt werden kann. Der grösseren Leistungsfähigkeit und der gleichmässigeren Vertheilung der Ankerwärme wegen hält Eborall sechsphasige Umformer für vortheilhafter als dreiphasige.

Die Regulierung der Converter kann einfach durch Aenderung des Transformationsverhältnisses durch Zu- oder Abschaltung einiger primärer oder secundärer Windungen geschehen. Wegen der bei der Unterbrechung hochgespannter, bezw. sehr starker Ströme auftretenden Unzukömmlichkeiten hält Eborall, besonders für Lichtanlagen, die Verwendung von Inductionsregulatoren, insbesonders in der von Field angegebenen Ausführungsform für empfehlenswerther. Für Kraftanlagen, wo je nach der Belastung eine Regulierung in weiten Grenzen erforderlich ist, zieht Eborall eine Einrichtung vor, welche in der Compoundierung der Converter und in der Einschaltung von Drosselspulen zwischen den secundären Transformatorklemmen und den Schleifringen besteht und gibt an, bei entsprechender Bemessung der Reactanz der Spulen sowie der Wickelungsverhältnisse der Maschine eine Uebercompoundierung bis zu 15% erreicht zu haben, ähnlich wie bei gewöhnlichen Compound-Dynamos.

Betreffs des Anlassens der Converter gelten die für die synchronen Motorgeneratoren gemachten Angaben; es ist auch üblich, die Umformer von der Wechselstromseite aus bei offenem Erregerkreis anzulassen. Durch die infolge der Hysteresis zurück-

*) „The Electrician", London, 29. März 1901 u. d. folg.

bleibende Magnetisierung in den Polstücken und den dort auftretenden Wirbelströmen entwickelt der Umformer genügende Zugkraft, um auf den Synchronismus zu gelangen, welcher an einem Gleichstrom-Voltmeter erkannt werden kann. Wegen der hohen Spannung, die in der Erregerwickelung inducirt wird und der starken Ströme im Anker, ist diese Methode nach Ansicht Eborall's nicht zu empfehlen.

Der Vortragende erörtert hierauf eingehend die Bedingungen für einen rationellen und sicheren Betrieb von Unterstationen an der Hand der Versuchsergebnisse an der von Kolben & Comp. in Prag erbauten Anlage, welche zu Beleuchtungs- und Tractionszwecken dient. Zur Verhinderung des Pendelns hält er die Anordnung von die Schwingungen der Armatur dämpfenden Kupferstücken zwischen den Feldpolen, wie sie schon früher von Lamme zur Befestigung der Erregerspulen angewendet wurde, für wirksamer als massive Pole oder eine Einrichtung nach Art des Leblanc'schen Amortisseurs, und empfiehlt, grosse Sorgfalt auf den mechanischen Bau der Generatormaschinen zu verwenden, sowie die Regulatoren der Dampfmaschinen mit Oelbremstöpfen zu versehen. Um die durch das Pendeln der Umformer auftretenden Pulsationen des Stromes in den Hochspannungskabeln zu vermeiden, macht Eborall auf eine von Kolben in Prag getroffene Einrichtung aufmerksam, welche in der Einschaltung von dreiphasigen Drosselspulen in den Unterstations-Speisekabeln besteht. Bei einer $5^1/_4$ *km* von der Centrale entfernten Unterstation von 900 *KW* Leistungsfähigkeit war eine 25 *KW* Drosselspule mit ca. 9 *mm* Luftraum in die Hochspannungskabel eingeschaltet. Durch diese Einrichtungen wurden die Pulsationen des Stromes unmerklich; der Verlust in der Spule betrug nur 800 *W* bei 60 *V* Spannungsabfall.

Zum Schlusse seines Vortrages stellt Eborall einen Vergleich zwischen den drei verschiedenen Arten der Einrichtung einer Unterstation an. Motorgeneratoren haben zwei wesentliche Vorzüge gegenüber den rotierenden Convertern: Construction und Betrieb sind so ziemlich unabhängig von der Wechselzahl und die Regulierung der Gleichstromspannung kann unabhängig von der Wechselstromspannung durchgeführt werden. Einfach in der Handhabung und billig in der Anlage sind asynchrone Motorgeneratoren; sie eignen sich jedoch wegen der grossen Phasenverschiebung, die sie im Netze verursachen, nur für kleinere Stationen bis ca. 150 *KW*. Der Wirkungsgrad derselben ist um 1% kleiner als der der Synchronmotoren. Rotierende Umformer dagegen haben einen nur 4—5% grösseren Wirkungsgrad als Motorgeneratoren und können leichter wie diese bis zu 30—40% durch zwei Stunden überlastet werden, ohne dass sich der Commutator gefahrdrohend erwärmt; doch gestaltet sich der Betrieb mit Convertern wegen der Schwierigkeiten beim Parallelschalten und der grossen Empfindlichkeit gegen Spannungsschwankungen im Hochspannungsnetze complicierter. Die Gestehungskosten sind für diese Umformertype geringer, sie nimmt auch weniger Platz ein als der Motorgenerator; berücksichtigt man jedoch die Schaltvorrichtungen, Transformatoren und Kühlvorrichtungen für die letzteren, so dürfte sich hinsichtlich der Anlagekosten kein Unterschied ergeben.

Die folgende Tabelle enthält einige Angaben, die sich im Betriebe mit diesen drei Maschinentypen, von der in der Praxis zumeist gebräuchlichen Grössenordnung, ergeben haben; alle Maschinen stammen aus

| Maschinentype | Asynchrone Motorgeneratoren | | Synchrone Motorgeneratoren | | Rotierende Umformer und Transformatoren | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Leistung in *KW* | 150 | 500 | 150 | 500 | 150 | 500 |
| Tourenzahl | 480 | 300 | 480 | 300 | 480 | 300 |
| Polzahl der Gleichstrommaschine | 6 | 10 | 6 | 10 | 10 | 16 |
| Umfangsgeschwindigkeit am Commutator in *m* pro Secunde | 9 | 9·5 | 9 | 9·5 | 15·1 | 15·7 |
| Zahl der Collectorlamellen | 162 | 270 | 162 | 270 | 400 | 560 |
| Temperaturerhöhung in Celsiusgraden nach 24stündigem Betrieb bei Vollast | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| Spannungsunterschied in % zwischen vollbelasteten und leerlaufenden Maschinen | 15 | 12 | 14·5 | 11·5 | 9·5 | 8 |
| Wirkungsgrad in % Vollast | 83·5 | 86 | 84 | 87 | 90 | 92 |
| Wirkungsgrad in % $^1/_2$ Last | 75·5 | 80 | 76 | 79 | 85 | 87·5 |
| Leistungsfactor in % Vollast | 90 | 91 | 100—95¹) | 100—96¹) | 100—95¹) | 100—96¹) |
| Leistungsfactor in % $^1/_2$ Last | 87 | 88 | | | | |
| Grenze der Ueberlastung durch 1 Stunde in % | 25 | 25 | 25 | 25 | 50 | 75 |
| Anlasstromstärke (Wechselstrom) in % des Stromes bei Vollast | 80²) | 50²) | 100³) | 100³) | 80³) | 60³) |
| Geschwindigkeitsabnahme in % bei Vollast | $3^1/_2$ | 3 | — | — | — | — |
| Grundfläche in $m^2$ pro 1 *KW* | 0·0744⁴) | 0·046⁴) | 0·069¹) | 0·046¹) | 0·051 | 0·042 |

¹) Phasenvorgeschobener Strom. ²) Mit Anlasswiderstand im Rotorkreis. ³) Mit Anlassmotor. ⁴) Zu beiden Seiten des Motors je ein Gleichstromgenerator.

derselben Fabrik und sind daher nach den gleichen Constructionsprincipien gebaut.

Den Maschinen wurde Drehstrom von 5500 *V* Phasenspannung und 40 ∼ zugeführt und war ein Dreileiternetz mit 510 *V* zwischen den Aussenleitern mit Gleichstrom zu speisen; der Mittelleiter ist geerdet.

Eborall empfiehlt 25 ∼ als günstigste Wechselzahl, eventuell 30—40 ∼ bei guter Regulierung der Dampfmaschine, über 40 ∼ ergeben sich Schwierigkeiten beim Parallelschalten der Maschinen und beim Gleichrichten des Wechselstromes. Eine geringere Wechselzahl als 25 ∼ ist nicht angängig, wenn von demselben Netz auch Lampen gespeist werden sollen; auch werden die Maschinen zu schwer und zu theuer. Endlich weist Eborall auf die vortheilhafte Verwendung übererregter Synchronmotoren und Converter hin, grosse Phasenverschiebungen im Netze auszugleichen, und empfiehlt die Umformer so zu disponieren, dass sie bei halber oder dreiviertel Belastung einen der Einheit nahen Leistungsfactor aufweisen; bei Vollast eilt dann der Strom der Spannung voraus.

Aus seinen Erörterungen zieht der Vortragende die folgenden Schlussfolgerungen:

1. Für Unterstationen, welche vorwiegend ein Kraftnetz mit Gleichstrom zu versorgen haben, sind rotierende Umformer mit 20—30 ∼ pro Secunde zu empfehlen;

2. zur Speisung von Lichtanlagen geben Motorgeneratoren bessere Resultate als rotierende Umformer;

3. für grössere Unterstationen der letztgenannten Art eignen sich synchrone Motorgeneratoren besser als asynchrone. *G.*

## Das Blocksignal von Franz Křižik in Prag in seiner neuesten Ausgestaltung.

Von Ingenieur **Adolf Prasch.**

Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Verein in Wien am 3. April 1901.

Zur Zeit der Tagung des elektrotechnischen Congresses wurde in den Congressräumen ein in natürlicher Grösse ausgeführtes Modell des neuen Blocksignales von Křižik ausgestellt und den Congresstheilnehmern, welche an demselben ein Interesse zeigten, im Betriebe demonstriert.

Eine Beschreibung dieses Blocksignalsystemes finden Sie in Heft 29 der „Zeitschrift für Elektrotechnik“ vom Jahre 1899.

Wie sich die Herren vielleicht noch zu erinnern wissen, wurde bei diesem Systeme mit der bisher üblichen Anwendung von Schwachströmen zum Zwecke der gegenseitigen Abhängigkeitsgestaltung vollständig gebrochen, indem der Erfinder von der Voraussetzung ausging, dass die hier zur Verfügung stehende geringe elektromotorische Kraft, welche zarte Auslösevorrichtungen bedingt, von welchen die robust gehaltenen Stellwerke direct abhängig sein sollen, nicht jene absolute Sicherheit und Functionsverlässlichkeit gewährleisten könne, wie solche der Eisenbahnbetrieb erfordert.

Einmal dazu gelangt, Starkströme für diese Zwecke zu verwenden, war es ein naturgemässer und consequenter Schritt, diese Starkströme, welche eine grosse Arbeitsfähigkeit besitzen, auch zur Arbeitsleistung heranzuziehen und denselben nicht nur die Abhängigkeitsgestaltung, sondern auch die Arbeit des Stellens der zu jedem Blocksignalapparate zugehörigen Signalmittel zu überantworten.

Nun stellte sich naturgemäss wieder die Frage, wenn man schon den elektrischen Strom zu allen Arbeiten ausnützt, wozu benöthigt man noch einen Wärter für den Signalapparat? Die jeweilige Lage der Apparate und Signale dient ja zu nichts weiterem, als den Zugsverkehr zu sichern und hängt daher von der Vertheilung der Züge auf der Strecke direct ab. Ueberantwortet man dem Zuge die Aufgabe, für seine eigene Sicherheit dadurch zu sorgen, dass er, wenn er in eine Blockstelle eintritt, die Anregung zur Haltstellung des diese Strecke deckenden Semaphores gibt und bemüssigt man ihn ferner bei Austritt aus einer Blockstrecke wieder die Anregung zur Freigabe dieses Semaphores zu geben, so ist ja der Wärter entbehrlich. Da dies bei der Anschmiegsamkeit der Elektricität an alle gegebenen Verhältnisse leicht durchführbar war, ergab sich sohin die Ausführung eines selbstthätig wirkenden oder automatischen Blocksignales von selbst.

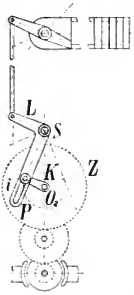



Fig. 1.

Eine Reihe theils berechtigter, theils nicht berechtigter Einwendungen, die seitens der Besichtiger dieses Signales geltend gemacht wurden, veranlassten jedoch Herrn Křižik sein System einer Umgestaltung zu unterziehen, um den gerechtfertigten Bedenken Rechnung zu tragen.

Wenn auch das automatische Princip beibehalten ist und auf die Mithilfe der Wärter nur zum Zwecke der Controle, bezw. Eingreifen bei etwaigem Versagen gerechnet wird, so sind doch so viele eingreifende Aenderungen zu verzeichnen, dass die Vorführung dieses Apparates in der geehrten Versammlung sicher gerechtfertigt erscheint.

In der Grundanordnung finden Sie, wie dies aus der schematischen Darstellung (Fig. 1) erhellt, keine principielle Aenderung, denn der Antrieb der Signalwerke erfolgt nach wie vor mittelst Elektromotoren, deren Construction mit doppelter Feldmagnetwickelung entgegengesetzter Windungsrichtung beibehalten wurde. Da jede dieser beiden Windungen mit je einer gesonderten Leitung in Verbindung steht, wird sich der Anker

entweder nach rechts oder links drehen, wenn entweder durch die eine oder die andere Feldwicklung der Strom hindurch gesendet wird. Die Uebertragung der Drehbewegung des Elektromotors auf die Pendelbewegung des Semaphorarmes ist ebenfalls die gleiche geblieben.

Hingegen findet sich bereits ein wesentlicher Unterschied darin, dass die Elektricitätsquelle nicht mehr, wie ursprünglich in Aussicht genommen, auf der Locomotive untergebracht wird. So bestechend auch die Unterbringung der Elektricitätsquelle auf der Locomotive erscheint, so ergeben sich doch bei näherer Betrachtung ganz gewaltige und berechtigte Bedenken gegen dieselbe.

Es muss erstens die Locomotive mit einem stromführenden Contactgeber versehen werden, welcher die Elektricität an die längs der Strecke in entsprechenden Abständen verlegten Schienencontacte leitet, um von da weiter durch die Leitungen zu den Apparaten geführt zu werden, welche unter ihrer Einwirkung die vorgeschriebene Function vollführen. Derlei Contactgeber sind nun insbesondere bei der grossen Geschwindigkeit der Züge nicht immer vollkommen verlässlich, bedingen ferner sehr lange Contactschienen, um den Stromschluss hinreichend lange aufrecht zu erhalten, damit der zu bethätigende Apparat seine Functionen vollziehen könne, wodurch auch deren Isolierung schwieriger wird. Aber der Hauptübelstand liegt darin, dass alle Locomotiven, die über eine mit derartigen Blocksignalen ausgerüstete Strecke fahren, sowohl mit der Elektricitätsquelle als auch mit den Stromabgebern ausgerüstet sein müssen. Nun kann es aber auch unter normalen Verhältnissen bei grossem Güterandrang auf einer solchen Strecke leicht vorkommen, dass der eigene Locomotivpark für die Bewältigung des Güterverkehres nicht mehr ausreicht und Locomotiven von Nachbarbahnen gemiethet werden müssen.

In diesem Falle würde ein solcher Zug ohne normale Deckung verkehren und dessen Sicherheit arg gefährdet werden. Im Kriegsfalle, wo der gesammte Locomotivpark sämmtlicher Bahnen eines Landes zu einem einzigen vereinigt wird, sohin sämmtliche Locomotiven derart ausgerüstet sein müssten, stösst dies auf ungeahnte Schwierigkeiten.

Da nun auch der Hauptgrund hinwegfällt, welcher ursprünglich zur Einführung dieses Systemes führte, d. i. die Ersparnis an Elektricitätsquellen, indem die Zahl der auszurüstenden Locomotiven beinahe ebenso gross ist als die Zahl der auf den Strecken vertheilten Blockposten, ging man daran die Elektricitätsquellen, als welche nach wie vor die Accumulatorenbatterien anzusehen sind, entsprechend auf der Strecke aufzutheilen. Die Unterbringung und Erhaltung der einzelnen Batterien bei den einzelnen Blockposten stösst aber wieder auf neue Schwierigkeiten, so dass man daher diese Vertheilung zu beseitigen trachten musste.

Dies ist nun dadurch gelungen, dass man die Accumulatoren nur in der eine Blockstrecke abschliessenden Station situiert und den einzelnen Blockposten den von diesen abzugehenden Strom mittelst besonderer Leitungen zuführt. Hiedurch wird die Zahl der Batterien wesentlich reduciert, indem für eine Blockstrecke nur mehr eine Accumulatorenbatterie erforderlich wird. Die den Hauptstrom führende Leitung verläuft nun nicht längs der ganzen Blockstrecke, sondern führt nur bis zu jenem Streckenblockposten, welcher der Streckenmitte am nächsten liegt, so dass zwischen den beiden rechts und links der Streckenmitte liegenden Blockposten diese Leitung erspart wird.

Selbstverständlich muss in diesem Falle die Accumulatorenbatterie nach zwei Richtungen hin wirken. Diese den Hauptstrom führenden Leitungen werden im Folgenden stets nur als Stromzuführungsleitungen bezeichnet werden.

Man erreicht hiedurch nicht blos den Vortheil, dass die Zahl der erforderlichen Sammlerbatterien wesentlich reduciert wird und sich sohin sowohl die Anlage als Erhaltungskosten dementsprechend verringern, sondern gelangt noch weiters dazu, die Sammlerbatterien, welche in ihrer Erhaltung wesentlich billiger sind als die galvanischen Batterien, zur Lieferung der für den Telegraphenbetrieb und der sonstigen elektrischen Signalisierung benöthigten elektrischen Ströme mit zu verwenden. Dieser Vortheil ist nicht gering zu schätzen, wenn man sowohl den grossen Aufwand an Batterien, den von denselben erforderten Raum, als auch die im Vergleiche zu einer Accumulatorenbatterie ganz bedeutend höheren Stromerzeugungskosten in den Kreis der Betrachtung einbezieht.

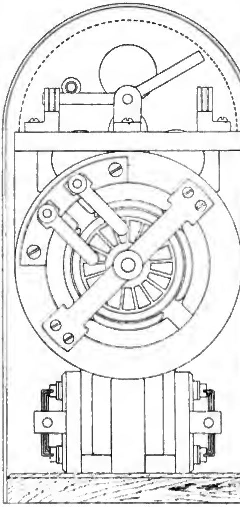


Fig. 2.

Als dritte principielle Neuerung ist das Abgehen von dem rein automatischen Betriebe anzusehen. Da man gegen denselben einige vielleicht nicht unberechtigte Einwendungen erhebt, war diese Aenderung, wollte

man auf die Einführung des Blocksignalsystemes nicht im Vorhinein verzichten, unbedingt geboten.

Um nun dieser Anforderung Rechnung zu tragen und dennoch nicht die Vortheile der automatischen Bethätigung der Signale aufzugeben, wurde in den Stromkreis jedes der zu bethätigenden Signale ein eigener Contact eingeschaltet, der den Stromweg normal, d. h. wenn nicht bedient, unterbrochen hält. Dieser Contact, welcher in der Folge nur mehr als Zustimmungscontact bezeichnet werden soll, ist von dem bedienenden Wärter bei Herannahen eines Zuges nur so lange geschlossen zu halten, bis dieser Zug den zu diesem Wächterposten, bezw. Semaphor zugehörigen Schienencontact überfahren hat.

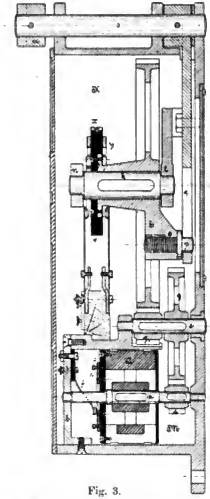


Fig. 3.

Dieses Schliessen des Zustimmungscontactes ermöglicht erst unter der weiteren Voraussetzung, dass das zugehörige Signal die Freilage einnimmt, eine Stromentsendung in das Laufwerk dann, wenn gleichzeitig die Verbindung des Schienencontactes mit der Erde durch den Zug hergestellt wird. Trifft eine dieser drei Voraussetzungen nicht zu, so ist, wie Sie später aus der Erklärung des Stromlaufschemas ersehen werden, eine Stromentsendung in den Apparat und sohin eine Umstellung des Signales unmöglich.

Dass der vorbeifahrende Zug in dem Falle, als der Zustimmungscontact nicht geschlossen ist, das zugehörige Signal nicht auf „Halt" stellt, bleibt in einem solchen Falle ohne Einfluss, indem ja das Signal des Vorblockes, weil jede Stromentsendung in die Leitung desselben ausgeschlossen ist, auch nicht auf „Frei" gestellt werden kann, sohin dieses Signal immer den Zug deckt.

Nichtsdestoweniger ist es von Vortheil, wenn mit dem Zustimmungscontact ein dem Locomotivführer sichtbares Signal zwangläufig verbunden wird, um demselben eine Controle über die Thätigkeit des Wärters zu ermöglichen und seinen Zug zum Stillstande zu bringen, sobald dieses Signal auf „Halt" steht, was stets dann der Fall ist, wenn der Wächter den Zustimmungscontact nicht geschlossen hat.

Die gegenseitige Abhängigkeit der Apparate untereinander ist durch geeignete Umschaltevorrichtungen gesichert, die sich bei der Bewegung der Laufwerke, denn nur solche kommen hier in Betracht, in einer Weise umstellen, dass der eine Apparat seine Thätigkeit erst dann beginnen kann, wenn der andere Apparat, von welchem er abhängig ist, seine Bewegung bereits vollzogen hat. Diese Abhängigkeit ist demnach eine absolute.

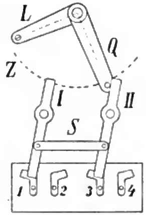



Fig. 4.

Um dieses Ziel zu erreichen, gelangt für jeden Blockposten, ausser dem Signalstellwerke, noch ein zweites kleineres Laufwerk, dessen Construction aus Fig. 2 und 3 zu entnehmen ist, mit zur Verwendung. Dieses Laufwerk, welches zum Unterschiede von dem Stellwerke als Blockwerk bezeichnet werden soll, hat nicht nur den Zweck, die ganze Function einzuleiten, sondern dient auch der Controle über den richtigen Vollzug all der vorgeschriebenen Bewegungen, und ist demselben die weitere Aufgabe übertragen, nach Beendigung aller derselben den Strom von den Apparaten selbstthätig abzuschalten.

Durch diese Einrichtung sind Stromverluste durch Kurzschluss der Apparate nahezu unmöglich gemacht und wird auch erreicht, dass Ableitungen durch die Schienencontacte normal nicht stattfinden können, weil im Ruhezustande des Zustimmungscontactes die Verbindung der Stromzuführungsleitung mit dem Schienencontacte unterbrochen ist. Stromschluss tritt erst dann ein, wenn das betreffende Blockwerk sich in der Normallage, d. h. auf „Frei" befindet, der Zustimmungscontact geschlossen ist und der Zug gleichzeitig den Schienencontact bethätigt.

Das eigentliche Stellwerk erscheint nur insoferne abgeändert, als bei demselben ein Doppelhebel-Umschalter der in Fig. 4 dargestellten Art mit demselben in Verbindung gebracht ist.

(Fortsetzung folgt.)

## Die elektrischen Messeinrichtungen einer Kabelfabrik.

Von Telegraphen-Controlor **W. Krejsa.**

(Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Verein in Wien am 20. März 1901.)

(Schluss.)

Nach derselben Methode werden in Kabelfabriken auch vergleichende Messungen der Isolationswiderstände von Isolationsmassen vorgenommen. Zu diesem Behufe nimmt man z. B. zwei ineinander passende Metallbecher *a* und *b* (vergl. Fig. 12), die in einem Abstande von 1 *mm* zu einander centrisch angeordnet sind. Der Zwischenraum zwischen diesen beiden Bechern wird bis zu einer bestimmten Höhe mit der Isoliermasse angefüllt. Der innere Becher wird mit Oel ausgefüllt und beide Becher in ein Oelbad gestellt, das bis zu einer bestimten Temperatur erwärmt wird. Die Temperatur des Oeles im Innenbecher und jene des Oelbades wird mittels Thermometer gemessen.

Diese Messungen sind, wie erwähnt, vergleichender Art und beziehen sich z. B. auf eine „Normalmasse", bei welcher das Galvanometer bei einer bestimmten Temperatur keinen Ausschlag gibt.

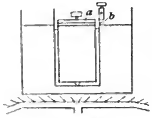



Fig. 12.

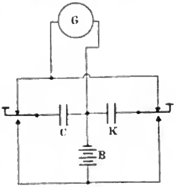



Fig. 13.

Mit Hilfe dieses Verfahrens werden auch die Temperaturscoëfficienten ermittelt, indem die Isolationswiderstände z. B. von einem halben zu einem halben Grade Temperatur gemessen werden, wobei man gewöhnlich mit einer Temperatur von 20° C. beginnt und nach abwärts geht.

Ist $W_t$ der Isolationswiderstand bei der Temperatur $t^0$, $W_T$ derjenige bei der Normaltemperatur $T = 15^0$ (in England 75° F.), *a* eine Constante, so ist

$$W_T = W_t \cdot a^{T-t} \text{ oder } W_t = x \cdot W_T,$$

wenn $x = a^{t-T}$ der für verschiedene Temperaturdifferenzen $(t-T)$ berechnete Coëfficient ist.

Die Bestimmung des Temperaturcoëfficienten ist übrigens sehr schwierig, eine absolute Genauigkeit kann gar nie erreicht werden, wenn berücksichtigt wird, dass der Coëfficient für jede Sorte eines und desselben Materials ein anderer ist, dass derselbe auch von der Zeitdauer der Elektrisierung abhängt, und dass noch andere Umstände, wie die Veränderlichkeit der Isolationsmaterialien bei grossen Temperaturen etc., in Betracht kommen.

Um die Ladungscapacität eines Kabels zu messen, bedient man sich in Kabelfabriken ausschliesslich der Methode des „einfachen Ausschlages". Die sogenannte „Compensationsmethode" findet nur bei sehr langen Kabeln Anwendung.

Wenn wir die zur Isolationsmessung erforderlichen Apparate durch einen Vergleichscondensator in der Grösse von 0·1—2·5 Microfarad Capacität ergänzen, dann haben wir auch alle jene Instrumente beisammen, mit denen Capacitätsmessungen nach der Methode des einfachen Ausschlages vorgenommen werden können.

Der Condensator ist stets ein sogenannter Plattencondensator. Zu seiner Herstellung verwendet man Körper, deren Ladungsvermögen sich mit der Zeit wenig ändert. Die isolierenden Platten werden aus Glimmer oder einem anderen Material hergestellt und mit Staniolblättern belegt.

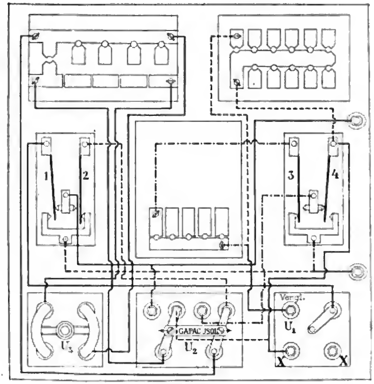



Fig. 14.

Bei der erwähnten Messmethode wird zuerst der Vergleichscondensator *C* (vergl. Fig. 13) durch eine constante Batterie, wozu also wieder die vorbesprochenen Trockenelemente verwendet werden, geladen und die durch den Entladungsstrom bewirkte Ablenkung des Galvanometers abgelesen.

Sodann wird statt des Normalcondensators das zu messende Kabel *K* eingeschaltet, geladen und ebenfalls die durch den Entladungsstrom hervorgerufene Galvanometer-Ablenkung beobachtet. Die Capacität des Kabels verhält sich zu jener des Normalcondensators wie die betreffenden Ausschläge. Nachdem die Entladungsströme nur von kurzer Dauer sind und ihre Intensität stetig abnimmt, so wird auch die Galvanometer-Ablenkung nur eine momentane sein, und man muss daher den Umkehrungspunkt der Ablenkung an der Scala ablesen.

Sind die zu vergleichenden Capacitäten und demzufolge die Galvanometerausschläge sehr ungleich, so benützt man elektromotorische Kräfte die in einem bekannten Verhältnisse zu einander stehen (Batteriewähler), oder man arbeitet mit „Nebenschluss".

Die Instrumente für Isolations- und Capacitätsmessungen pflegen als besondere Instrumentarien zusammen montiert zu werden.

Die Firma Hartmann und Braun liefert beispielsweise ein solches Instrumentarium in der in Fig. 14 schematisch und in Fig. 15 in einer Abbildung dargestellten Anordnung. Der letzteren ist zu entnehmen, dass alle Apparatverbindungen durch blanke, frei in der Luft geführte Drähte hergestellt sind; dies erfolgt aus dem Grunde, um die bei isolierten Drähten öfter auftretenden Ladungserscheinungen zu vermeiden.

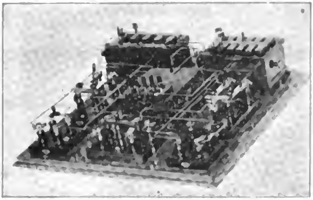


Fig. 15.

Es ist selbstverständlich, dass grosse Kabelfabriken mehrere der besprochenen Messaggregate zur Verfügung haben müssen, wovon gewöhnlich eines zu Fehlerbestimmungen dient, während die anderen für laufende Messungen verwendet werden.

Die Kabelfabriken müssen ferner eigene, leicht transportierbare Instrumentarien besitzen, um Isolationsmessungen auf der Strasse beim Verlegen, Abzweigen und Reparieren von Kabeln vornehmen zu können.

Was die Vornahme von Untersuchungen an Kabeln in Bezug auf hohe Spannung anbelangt, so erstrecken sich diese zumeist auf Wechselstromkabel, deren Leiter concentrisch angeordnet sind.

Es handelt sich dabei darum, den Nachweis zu liefern, dass die isolierende Hülle auch dann noch intact bleibt, also nicht durchgeschlagen wird, wenn aus was immer für Ursachen die Betriebsspannung im Kabel ein gewisses Maximum übersteigen sollte.

Zu diesem Behufe müssen alle Kabel, welche hochgespannte Ströme zu führen haben, bei solchen Untersuchungen eine Zeit lang einer höheren Spannung ausgesetzt werden, als jene ist, der sie während des Betriebes standhalten müssen. Die Vorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker verlangen, dass solche Kabel bei Spannungen unter 3000 $V$ die doppelte Betriebsspannung, bei höherer Spannung eine Ueberspannung von 3000 $V$ eine Stunde lang aushalten.

Die Sicherheitsvorschriften für Starkstromanlagen unseres Vereines schreiben vor, dass solche Kabel imstande sein müssen, eine Spannung, welche die Betriebsspannung um 50%, wenigstens aber um 2000 $V$ übersteigt, durch wenigstens 15 Minuten zu ertragen.

Der nothwendige Strom wird einer Wechselstrommaschine entnommen und mittels Transformatoren, die geeignete Abstufungen besitzen, auf die bei der Prüfung erforderliche Spannung gebracht. Der eine Pol des Transformators wird mit dem centrischen, der andere mit dem concentrischen Leiter des Kabels verbunden; die freien Leitungsenden müssen vollkommen isoliert sein. Parallel zum Kabel wird ein geeignetes elektrostatisches Voltmeter und dann der Strom eingeschaltet.

Diese Probe muss natürlich auch zwischen dem äusseren Leiter und der Armatur vorgenommen werden.

Bei Kabeln mit nur einer einzigen Leitung muss die Probe zwischen dieser und der Armatur vorgenommen werden.

In der Fig. 16 ist die schematische Anordnung einer solchen Schaltung bei einem Drehstromkabel skizziert, wobei aber nur die secundären Windungen des in mehrere Abstufungen getheilten Transformators angedeutet sind.

Dass diese Untersuchungen sichere Transformatoren und vorzügliche Instrumente erfordern, braucht wohl nicht erst erwähnt zu werden, ebenso, dass man bei Vornahme derselben grosse Vorsicht anwenden muss.

Als Voltmeter bedient man sich elektrostatischer Instrumente, die fast ausschliesslich nach Lord Kelvin (Thomson) hergestellt werden.

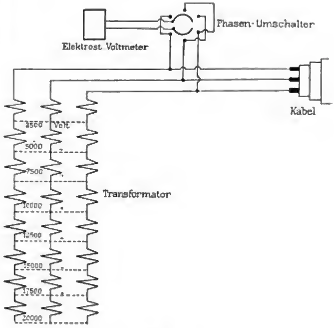



Fig. 16.

Die Firma Hartmann und Braun fertigt in neuerer Zeit solche Instrumente bis zu einer Spannung von 15.000 $V$ an. Sie bestehen im wesentlichen aus drei relativ grossen rechteckigen, parallel angeordneten Platten, von denen die beiden äusseren fest und entgegengesetzt geladen sind. Die Bewegung der mittleren, auf abstossende Wirkung mit einer der festen äusseren verbundenen Platte, wird vermittels einer eigenartigen Vorrichtung auf die Zeigerachse übertragen. Dadurch, dass die beiden festen Platten die bewegliche eng umschliessen, wird eine intensive Wirkung erzielt und gleichzeitig ein Schutz gegen störende Einflüsse geschaffen. Die Instrumente haben vollständig schwarze Gehäuse aus Isolationsmaterial.

Fig. 17 stellt ein derartiges, ebenfalls nach Lord Kelvin construiertes, für eine Spannung bis 50.000 $V$ berechnetes elektrostatisches Voltmeter dar, wie es von der Firma James White in Glasgow gebaut wird. Die eine Elektrode $C$ ist auf einem im Punkte $a$

aufgehängten Wagebalken, dessen anderes Ende den mit dem Gewichtchen *y* ausbalancierten Zeiger *z* trägt, angebracht. Dieser Zeiger spielt über der Scala *S*. Unterhalb des Aufhängepunktes ist der Wagebalken mit einem Fortsatz *b* versehen, der zur Aufnahme von Beschwerungs-Gewichten *g'* bestimmt ist. Die zweite Elektrode $C_1$ ruht auf Glasfüssen, welche sie von den übrigen Metalltheilen, die mit der Elektrode *C* metallisch verbunden sind, isolieren. Diese Metalltheile werden mit dem einen Pol der Stromquelle verbunden, während der andere Pol an die Elektrode $C_1$ angelegt wird. Die Zuführung zu derselben liegt in einer Hartgummihülse *H*, die oben einen Kugelcontact *K* trägt; *d* und *d'* bilden eine mechanische, mit isolierten Handgriffen *h* versehene Dämpfungsvorrichtung. *W* ist eine Wasserwage.

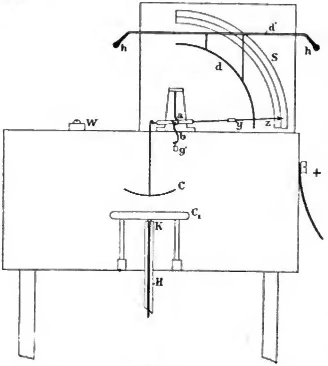



Fig. 17.

Das Instrument ruht auf starken Glasfüssen.

Häufig wird auch die Frage aufgeworfen, ob ein für hohe Spannungen bestimmtes Kabel die Spannung auch dann noch verträgt, wenn dessen Leiter und somit auch die isolierende Hülle durch den elektrischen Strom eine aussergewöhnliche Erwärmung erfahren hat.

Um dies zu constatieren, werden solche Kabel öfter auch mit Strom belastet, dessen Stärke über die Betriebsstromstärke hinaus geht.

Dieser Stromstärke wird nun das Kabel durch eine gewisse Zeit ausgesetzt, worauf die Spannungsprobe vorgenommen wird.

Um diese Stromstärke zu erhalten, wird die Spannung der Wechselstrommaschine durch einen zweiten Stufentransformator heruntertransformiert.

Ausser diesem Transformator und den entsprechend dimensionierten und geformten Einschaltvorrichtungen erfordert diese Probe auch noch für grosse Stromstärken eingerichtete A m p è r e m e t e r.

Ich habe Ihnen, hochgeehrte Herren, ein Gesammtbild über die elektrischen Messeinrichtungen einer Kabelfabrik vorgeführt, und zwar auf Grund meiner seinerzeit gewonnenen praktischen Erfahrungen und von Informationen, die mir von den Herren Kabelfabriksdirector B e r g h o l t z, Ingenieur V o s s und Ingenieur W i e t z in liebenswürdiger Weise ertheilt wurden.

Ich danke diesen Herren dafür auf das herzlichste, dem Herrn Director B e r g h o l t z ausserdem auch noch für die gefällige Ueberlassung des Ihnen vorgezeigten Spiegelgalvanometers.

## Allgemeine technische Vorschriften betreffend den Schutz der Telegraphen-, Telephon- und Signal-Anlagen gegen Starkströme.

Herausgegeben vom k. k. Handelsministerium.*)

### I.

### Grundsätzliche Bestimmungen über die Herstellung von Starkstromanlagen.

§ 1.

A l l g e m e i n e s.

A r t. 1. Die Starkstromanlagen zerfallen je nach dem Grade ihrer Gefährlichkeit in:

*a*) Anlagen mit Niederspannung, bei welchen die höchste Betriebsspannung 250 effective Volt nicht überschreitet;

*b*) Anlagen mit Mittelspannung bis zu höchstens 1000 Volt Betriebsspannung;

*c*) Anlagen mit Hochspannung, welche höhere Spannungen als die vorgenannten aufweisen.

A r t. 2. In Bezug auf die technische Ausführung sind zu unterscheiden:

1. Luftleitungen,
2. Kabelleitungen.

Die Luftleitungen sind bezüglich ihres Verhältnisses zu den benachbarten Schwachstromleitungen verschieden zu behandeln, je nachdem dieselben Strom zur Lichterzeugung oder Kraftübertragung leiten oder die Contactleitungen elektrischer Bahnen bilden.

§ 2.

S t a r k s t r o m l e i t u n g e n.

A r t. 3. Die Leitungen für Starkströme müssen im allgemeinen einen g u t i s o l i e r t e n, m e t a l l i s c h i n s i c h g e s c h l o s s e n e n Stromkreis darstellen. Die Benützung der Erde als Rückleitung ist n u r b e i e l e k t r i s c h e n B a h n e n gestattet.

Die Verlegung eines blanken oder an Erde gelegten Mittelleiters in die Erde, wie dies bei Mehrleitersystemen der Fall ist, erscheint zulässig, sofern hiedurch kein störender Einfluss desselben auf die benachbarten Telegraphen- und Telephonleitungen zu befürchten ist.

A r t. 4. Bei elektrischen Bahnen kann die Rückleitung des Stromes durch die Schienen erfolgen, doch sollen die letzteren einen in Bezug auf ihre elektrische Leitungsfähigkeit genügenden Querschnitt besitzen und an den Stössen so verbunden sein, dass ein möglichst gut leitender und dauerhafter Contact verbürgt ist. Wird behufs Verbesserung der Schienenrückleitung ein blanker Draht in die Erde verlegt, so muss derselbe in Abständen von höchstens 30 *m* mit den Schienen l e i t e n d v e r b u n d e n werden.

A r t. 5. Schwachstromleitungen, welche ganz oder zum Theile mit Starkstromleitungen auf gemeinschaftlichem Gestänge geführt sind (wie z. B. die meisten Betriebstelephonleitungen der Elektricitätswerke), sind wie starkstromführende Drähte zu behandeln. Ebenso ist den Aufhänge- und Spanndrähten, auch wenn sie anscheinend vorzüglich isoliert sind, erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden und sind dieselben unter Umständen gleichfalls als starkstromführende Drähte zu betrachten.

§ 3.

G e g e n s e i t i g e L a g e d e r S t a r k s t r o m- u n d S c h w a c h s t r o m l e i t u n g e n.

A r t. 6. Die zu einer Starkstromanlage gehörigen Leitungen sind stets auf eigenen Stützpunkten und in selbständiger Trace derart zu führen, dass ein längerer Parallellauf derselben mit den Telegraphen- und insbesondere mit den Telephonleitungen längs ein und derselben Strasse, wenn irgend möglich, vermieden wird.

Sind die parallel miteinander verlaufenden Leitungen oder ist eine Kategorie derselben in Kabeln geführt, so bedürfen die Schwachstromleitungen in der Regel keines besonderen Schutzes gegen Starkströme.

*) Mit Bewilligung des k. k. Handelsministeriums veröffentlicht. D. R.

Bei Parallelführung von oberirdischen Schwachstromleitungen mit offenen Starkstromleitungen auf benachbarten, getrennten Gestängen soll thunlichst durch genügenden Abstand der Leitungen, Anbringung passender Ankerdrähte, bezw. Streben oder Anwendung eiserner einbetonierter Gestänge verhindert werden, dass die Stangen der einen Leitung auf die andere Leitung fallen können.

Art. 7. Unvermeidliche Kreuzungen der Starkstromleitungen mit den Schwachstromleitungen sind möglichst unter einem rechten Winkel und so auszuführen, dass der Verticalabstand zwischen den Starkstrom- und Schwachstromdrähten im Minimum 1·0 *m* beträgt.

Die kreuzenden Starkstromdrähte sind, soweit es die örtlichen und die Betriebsverhältnisse ermöglichen, oberhalb der Schwachstromleitungen zu führen und es ist dafür zu sorgen, dass bei etwa eintretenden Drahtbrüchen eine metallische Berührung zwischen den Schwachstromleitungen und den starkstromführenden Drähten vollkommen ausgeschlossen bleibt.

Kreuzungen von Starkstromdrähten unterhalb der Schwachstromleitungen sollen nur bei elektrischen Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung und bei Telephondachleitungen gestattet werden.

Art. 8. Kabel für Starkströme sind mindestens 50 *cm* von den unterirdisch verlegten Schwachstromleitungen entfernt zu führen und dürfen nur dann einen parallelen Verlauf zu diesen nehmen, wenn sie inductionsfrei sind.

Bei unvermeidlichen Kreuzungen oder Annäherungen auf weniger als 50 *cm* Abstand sind die Starkstromkabel in Eisenröhren, gemauerten Canälen u. s. w. zu verlegen. Die Schutzhülle hat beiderseits ungefähr 1 *m* über die Kreuzungsstelle hinauszureichen und sich im Falle der Annäherung bis über jene Punkte hinaus zu erstrecken, für welche der Minimalabstand von 50 *cm* zwischen den Kabeln wieder vorhanden ist. Kommt hiebei eine metallische Schutzhülle zur Anwendung, so sind, wenn die Gefahr einer Berührung derselben mit dem zu kreuzenden oder dem genäherten Kabel vorliegt, isolierende Zwischenkörper (z. B. Ziegel, Thon- oder Schieferplatten etc.) einzulegen.

Art. 9. Oberhalb von Telegraphen- oder Telephonkabeln sollen womöglich keine Geleise für elektrische Strassenbahnen gelegt werden; für diese ist entweder die andere Strassenseite zu wählen, oder es ist die Verlegung der Schwachstromkabel zu bewerkstelligen.

Art. 10. Im Innern von Gebäuden müssen alle Theile der Schwachstromanlage inclusive der Erdleitungen von eventuell vorhandenen Starkstromdrähten möglichst entfernt gehalten, bezw. so gesichert werden, dass ein Uebertritt von Starkströmen in die Schwachstromanlage ausgeschlossen bleibt.

§ 4.

Besondere Vorkehrungen bei Kreuzungen von oberirdischen Starkstrom- und Schwachstromleitungen.

Art. 11. Um der Gefahr einer Berührung der sich kreuzenden Drähte vorzubeugen, gibt es nur ein vollkommenes Mittel, nämlich an der Kreuzungsstelle die Drähte der einen oder anderen Kategorie unter die Erde — in Kabel — zu verlegen. Von diesem Mittel ist namentlich bei Kreuzungen mit Hochspannungsleitungen Gebrauch zu machen, sobald es die örtlichen Verhältnisse irgendwie zulassen.

Erscheint dieses radicale Mittel aus technischen oder ökonomischen Gründen nicht anwendbar, so sind andere Massregeln zu treffen, je nachdem die Starkstromdrähte für hohe, mittlere oder niedrige Spannung bestimmt sind und ober- oder unterhalb der Schwachstromleitungen kreuzen.

Art. 12. Hiebei wird jedoch zu beachten sein, dass die derzeit am häufigsten in Anwendung stehenden Schutzmittel, die Drähte an der Kreuzungsstelle zu isolieren, oder, wie es meistens bei elektrischen Bahnen der Fall ist, Schutzdächer oder Schutzleisten an der Starkstromleitung zu befestigen, bei Mittel- und Hochspannungsleitungen für sich allein als durchaus ungenügend zur Hintanhaltung gefährlicher Collisionen bezeichnet werden müssen.

Handelt es sich um Kreuzungen mit Leitungen von gefahrdrohender Spannung (über 250 *V*), so ist — ausser im Falle von Provisorien — unbedingt die Anbringung anderer, sicherer wirkender Schutzmittel (Fangarme, Fangrahmen, Schutzdrähte, Schutznetze, Erdschlingen oder Erdschienen) zwischen den zu trennenden Leitungen in Erwägung zu ziehen.

*A)* Die Starkstromdrähte kreuzen **oberhalb** der Schwachstromdrähte.

Art. 13. In dem nach § 3, Art. 7 normalen Falle der Ueberführung, u. zw. zunächst bei Niederspannungsleitungen, ist die Befestigung der kreuzenden Leitungen thunlichst an einer gemeinschaftlichen Stange vorzunehmen. In diesem Falle sind die Drähte an den Isolatoren stangenseitig und fest aufzubinden, sowie letztere dauernd in tadellosem Zustande zu erhalten.

Die Ueberführung von Mittel- und Hochspannungsleitungen darf niemals an einer gemeinschaftlichen Stange ausgeführt werden.

Bei allen Kreuzungen im freien Felde sind möglichst kurze Spannweiten zu wählen und dürfen weder im kreuzenden noch in den benachbarten Spannfeldern der oberen Leitung Drahtbünde vorkommen. Zur Befestigung der übergeführten Leitungen an den Isolatoren ist ein Bund anzuordnen, welcher das Durchgleiten des Drahtes wirksam verhindert.

Diese Massregeln allein genügen nur bei Ueberführung von Niederspannungsleitungen über Schwachstromdrähte.

Art. 14. Bei Mittel- und Hochspannungsleitungen soll ausserdem das Herabfallen der Starkstromdrähte infolge eines Isolatorenbruches, beim Abbrechen oder Herausfallen von Isolatorstützen etc. durch besondere, von den Isolatorstützen unabhängige Fangarme oder Fangrahmen verhütet werden. Diese sind aus starkem Eisen und so zu construieren, dass der Minimalabstand zwischen den Fangarmen oder Fangrahmen und den Leitungsdrähten 10 *cm* beträgt. Fangrahmen haben die Drähte zu umschliessen, Fangarme sollen in der Höhe über die Isolatoren hinausreichen.

Art. 15. Kann bei Hochspannungsleitungen die Spannweite des Kreuzungsfeldes aus localen Rücksichten nicht hinreichend reduciert werden, um jede Gefahr eines Drahtrisses zu beseitigen, oder stehen trotz der kurzen Spannweite Drahtrisse in der Starkstromleitung infolge besonderer klimatischer Verhältnisse im Bereiche der Möglichkeit, so muss an Stelle der Fangrahmen oder Fangarme ein die Hochspannungsdrähte von drei, eventuell vier Seiten umschliessendes Schutznetz angeordnet werden. Die Befestigungsrahmen der Schutznetze sind derart zu construieren und an den Gestängen zu befestigen, dass der Zug der Schutznetzdrähte auch bei Schneebelastung die Rahmen nicht deformiert und das Drahtnetz dabei die zum Auffangen der Leitungsdrähte geeignete Form beibehält.

Bei isolierten Netzen tragen die Rahmen die der Betriebsspannung entsprechenden Isolatoren zur Befestigung der Längsdrähte. Wird das Netz geerdet, so hat der Rahmen eine gut leitende Verbindung zwischen den Längsdrähten und der Erdleitung zu vermitteln.

Der Minimalabstand der Schutznetze und Rahmen von den Drähten darf bei keiner Temperatur weniger als 20 *cm* in horizontaler und 40 *cm* in verticaler Richtung betragen. Als Längsdrähte der Netze sind entweder durchwegs mindestens 3 *mm* starke Stahldrähte oder mindestens zwei 4 *mm* starke Stahlseile und dazwischen Stahldrähte von etwa 2 *mm* Durchmesser zu verwenden. Die Tragseile und Längsdrähte sind mit Spannvorrichtungen zu versehen. Die mit Bindedraht an den Längsdrähten unverrückbar zu befestigenden Querdrähte können aus Eisen-, Stahl- oder Bronzedrähten von mindestens 1·5 *mm* Durchmesser bestehen. Die Maschen des Netzes sollen annähernd Quadrate von höchstens 25 *cm* Seitenlänge darstellen.

Wie bei Kreuzungen überhaupt, sollen die Gestänge, an welchen Schutznetze anzubringen sind, ausreichende Festigkeit besitzen und entsprechend verankert oder verstrebt sein.

*B)* Die Starkstromdrähte kreuzen **unterhalb** der Schwachstromdrähte.

Art. 16. Wie schon eingangs erwähnt, kann dieser Fall zumeist nur dann eintreten, wenn die Schwachstromleitungen als Dachleitungen ausgeführt sind oder die oberirdischen Contactdrähte elektrischer Bahnen kreuzen. Wo diese Umstände die Ueberführung der Schwachstromdrähte über die Starkstromdrähte unabweislich erfordern, ist durch weitestgehende Zusammenfassung der kreuzenden Schwachstromleitungen zu Strängen die Zahl der Kreuzungsstellen thunlichst zu reducieren.

Art. 17. Bei elektrischen Bahnen bieten über den Contactleitungen, bezw. den im Sinne des § 2 als solche zu betrachtenden Drähten parallel gezogene und geerdete Schutzdrähte den wirksamsten Schutz.

Die Schutzdrähte müssen mindestens 4 *mm* Durchmesser und 450 *kg* absolute Bruchfestigkeit aufweisen und sind auf eine mit Rücksicht auf die Lage der Schwachstromdrähte reichlich

bemessene Länge in einer solchen Höhe über den Contactdrähten oder den als solche zu betrachtenden Spann- (Aufhänge-) Drähten anzubringen, dass die Berührung herabfallender Schwachstromdrähte mit den gefahrdrohenden Drähten verhindert wird.

Wo die eben beschriebene Anordnung nicht ausführbar ist, können die Schutzdrähte derart seitlich der Bahn angebracht werden, dass herabfallende Schwachstromdrähte unter allen Umständen zuerst mit den Schutzdrähten in Berührung gelangen müssen, bevor sie die Contactleitung erreichen.

Die Schutzdrähte sind an den Enden oder bei längeren Strecken in Entfernungen bis zu 50 *m* durch Kupferdrähte von mindestens 6 *mm* Durchmesser mit den Schienen zu verbinden. Die Tragvorrichtungen dieser Schutzdrähte dürfen nicht gegen Erde isoliert werden.

Art. 18. Nur da, wo die Anbringung von solchen Schutzdrähten nicht ausführbar erscheint, sind an den Stützpunkten der Schwachstromleitungen geerdete Schutznetze, welche den Strang unterhalb und seitlich umschliessen, äussersten Falles sogenannte Erdschlingen oder Erdschienen zu befestigen.

Was die geerdeten Schutznetze anbelangt, so gelten hier die im Art. 15 gegebenen Constructionsnormen.

Erweist sich aus localen Rücksichten auch die Anbringung von Schutznetzen, welche die Schwachstromdrähte einschliessen, als undurchführbar, so muss zu dem letzten Mittel, den Erdschlingen oder Erdschienen gegriffen werden, Vorrichtungen, welche dazu dienen, gerissene Schwachstromdrähte selbstthätig mit der Erde in Verbindung zu bringen und hiedurch den infolge der Berührung eines Schwachstromdrahtes mit der Contactleitung in den ersteren gelangenden Starkstrom unschädlich zur Erde abzuleiten. So wirksam dieses Mittel in Bezug auf den Schutz der Schwachstromanlage selbst erscheinen mag, ist dessen Anwendung doch thunlichst zu beschränken, weil hiebei immerhin infolge des variablen Durchhanges der Schwachstromdrähte leicht Anlass zu unbeabsichtigten Erdschlüssen gegeben werden kann.

Sind nur wenige, weit von einander gespannte Drähte zu überführen, so wird man in solchen Fällen von Erdschlingen Gebrauch machen.

Die elliptisch geformte, circa 80 *mm* hohe und 60 *mm* breite Drahtschlinge ist aus 4 *mm* starkem Bronzedraht durch entsprechendes Biegen desselben anzufertigen und wird so an der den Isolator tragenden Stütze befestigt, dass sie den zu schützenden Draht in einer Entfernung von circa 170 *mm* vom Isolatorbunde centrisch umschliesst.

Kreuzt dagegen ein Strang mit vielen eng aneinander gespannten Drähten, so sind an Stelle der Erdschlingen Erdschienen unterhalb der einzelnen Drahtschichten zu befestigen.

Die Erdschienen bestehen gleichfalls aus 4 *mm* starkem Bronzedraht und sind an den Enden soweit aufgebogen, dass gerissene Drähte nicht seitlich abgleiten können. Die Befestigung derselben an den Querträgern des Dachständers erfolgt in Abständen von höchstens 1 *m* durch entsprechend construierte Träger von ungefähr 170 *mm* Ausladung und in einer solchen Höhe, dass die Drähte bei normaler Spannung mindestens 40 *mm* von den Schienen abstehen. In ähnlicher Weise lassen sich derartige Schienen auch an Mauerträgern anbringen.

Natürlich müssen die Erdschlingen und Erdschienen an beiden das Kreuzungsfeld einschliessenden Stützpunkten angebracht werden.

Die Befestigung der Erdschlingen, bezw. Erdschienen an den mit Erdleitungen zu versehenden Stützpunkten muss eine gut leitende, dauernde Verbindung zur Erde vermitteln.

Art. 19. Kreuzen ungeerdete Starkstromleitungen unterhalb des Schwachstromleitungsstranges, was, wie erwähnt, normal nur bei Dachleitungen der Fall sein wird, so sind entweder die Schwachstromleitungen mit geerdeten Schutznetzen zu umschliessen, eventuell durch Anbringung von Erdschlingen oder Erdschienen (siehe Art. 18) gegen den Uebertritt von Starkstrom zu sichern, oder die Starkstromdrähte seitlich und oberhalb von einem geerdeten Schutznetze, welches nach den im Artikel 15 gegebenen Bedingungen zu construieren ist, so einzuschliessen, dass herabfallende Schwachstromdrähte mit den starkstromführenden Leitungen in keine Berührung kommen können, ohne Erdschluss zu erhalten. Die Umschliessung der Starkstromdrähte mittels eines Schutznetzes muss unbedingt ausgeführt werden, ob nun Schutznetze oder Erdschienen an den Stützpunkten der Schwachstromanlage vorhanden sind oder nicht, sobald die starkstromführenden Drähte für Hochspannung bestimmt sind.

(Fortsetzung folgt.)

# KLEINE MITTHEILUNGEN.

## Verschiedenes.

**Verein der Architekten und Ingenieure im Königreiche Böhmen.** In der letzten Sitzung der Gruppe für Elektrotechnik und Chemie wurde darauf hingewiesen, dass es nicht vortheilhaft wäre, durch Gründung neuer Vereine für dieselben Fächer die Kräfte zu zersplittern, da die technische Centralcorporation des Architekten- und Ingenieur-Vereines mit mehr Nachdruck die Standesinteressen zu wahren vermag. Es wurde einhellig beschlossen, eine Verhandlung mit dem vor kurzem constituierten Elektrotechnischen Vereine Verhandlungen bezüglich Vereinigung mit der betreffenden Section des Architekten- und Ingenieur-Vereines einzuleiten und wurden die diesbezüglichen Verhandlungen einem engeren, aus den Herren Fabrikant Křižík, Fabrikant Duda und Chef-Ingenieur Polikán bestehenden Comité anvertraut. Sollten die Verhandlungen zu einem Erfolg führen, wie dies im Interesse der Sache selbst zu erwarten ist, so werde eine gemeinsame Versammlung aller böhmischen Elektrotechniker einberufen werden, in welcher man die Wahl der Functionäre der neuen Vereinigung vornehmen würde.

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Roseldorf.** (Elektrische Bahn.) Als Ergänzung unserer Mittheilung im H. 19, S. 240 wird uns geschrieben:

Dieser Tage fand unter Leitung des k. k. Statthalterei-Commissärs Dr. v. Galatti und in Anwesenheit sämmtlicher betheiligten Behörden, Gemeinden und Interessenten die Tracenrevision der von der Bau-Unternehmung Curt Bauer in Wien projectierten elektrischen Localbahnen Unter-Ravelsbach—Roseldorf und Röschitz—Pulkau statt und wurde die Trace im allgemeinen genehmigt.

Besonderes Interesse erregte bei den anwesenden Fachleuten der von dem Projectanten in Aussicht genommene Rollwagenbetrieb, mittelst welchem zum Unterschiede von den bisher gebräuchlichen Rollschemeln die Güterwagen der normalspurigen Anschlussbahnen auf einfache Weise auf das Schmalspurgeleise überstellt und durch elektrische Motorwagen weiter befördert werden.

Die finanzielle Frage des Baues ist bereits seitens einer ausländischen Finanzgruppe gesichert und soll derselbe sofort nach Ertheilung der definitiven Concession in Angriff genommen werden.

**Tabor.** (Elektrische Localbahn von Tabor nach Bechin.) Die k. k. Statthalterei hat hinsichtlich des vom Landesausschusse vorgelegten umgearbeiteten Detailprojectes für die nunmehr mit elektrischer Kraft zu betreibende Localbahn von Tabor nach Bechin die politische Begehung im Zusammenhange mit der Enteignungsverhandlung angeordnet.

*b) Ungarn.*

**Budapest.** (Zur Frage der Umstaltung der Zúgligeter (Auwinkler) Endstation der Budapester Strassenbahn.) Das Municipium der Haupt- und Residenzstadt Budapest hat in seiner am 14. Mai l. J. abgehaltenen Generalversammlung unter anderem auch die Frage der Umstaltung der Zúgligeter Endstation der Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft verhandelt. Der Magistratsrath beantragte nämlich: die Generalversammlung möge die Horizontallegung der Endstation der Zúgligeter elektrischen Bahnlinie mit der Bedingung beschliessen, dass infolge dieser Umstaltung der Gemeinde keinerlei Kosten erwachsen; ferner beantragte der Magistratsrath, dass sich die Stadt das Recht, den fortsetzungsweisen Ausbau der in Rede stehenden elektrischen Linie zu fordern, vorbehalte. Die Generalversammlung hat die gestellten Anträge mit der Aenderung angenommen, dass sie den Ausbau der Fortsetzungslinie in der Richtung des Gasthauses „Zum Fasan" bis zum eisernen Thor schon jetzt decidiert wünscht. *M.*

**Orsova.** (Elektrische Eisenbahn.) Die Orsovaer elektrische Eisenbahn wird, wie wir hören, auf den Bahnhofsvorplatz der Station Orsova der kön. ung. Staatsbahnen eingeführt werden und hat diesbezüglich die Bau-Unternehmung Gfrerer, Schoch und Grossmann als Concessionärin der genannten elektrischen Eisenbahn mit der Direction der kön. ung. Staatsbahnen bereits den Vertrag abgeschlossen. *M.*

**Pöstyén.** (Verlängerung der Concession für die Vorarbeiten der Pöstyéner elektrischen Eisenbahn.) Der ungarische Handelsminister hat die dem Ingenieur Emil Várnay in Budapest für die Vorarbeiten der von der Station Pöstyén der kön. ung. Staatsbahnen bis zum Bade Pöstyén projectierten schmalspurigen elektrischen Eisenbahn ertheilte und bereits verlängerte Concession auf die Dauer eines weiteren Jahres erstreckt. *M.*

## Patentnachrichten.

### Aufgebote. *)

Classe — Wien am 1. Mai 1901.

5 b. Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft in Wien. — Rückzugwerk für Gesteins-Drehbohrmaschinen mit Differentialvorschub: Dadurch gekennzeichnet, dass zwecks selbstthätigen Zurückschraubens der Vorschubspindel während des Ganges der Maschine bei gleichbleibender Drehrichtung der Bohrspindel die Drehung der Vorschubmutter zeitweise dadurch verlangsamt oder aufgehoben wird, dass der Radkranz eines der vier die Vorschubmutter in Drehung versetzenden Differentialzahnräder, der mit seiner Nabe oder Welle durch eine lösbare Kupplung verbunden ist, entkuppelt wird, wodurch sich die mit unverminderter Geschwindigkeit umlaufende Vorschubspindel in der stillgestellten oder langsamer sich drehenden Vorschubmutter zurückschraubt. Eine Ausführungsform des Rückzugwerkes ist gekennzeichnet durch einen längsverschiebbar, aber nicht drehbar mit der Vorschubmutter verbundenen Kupplungsring, welcher beiderseitig mit Kupplungszähnen versehen ist und mit der einen Seite einem Zahnkranze an dem der Vorschubmutter am nächsten liegenden Differentialrade, mit der anderen Seite einem am Maschinengestelle oder an einer mit diesem verbundenen Bremsscheibe sitzenden Zahnkranze gegenübersteht, so dass, wenn der Kupplungsring mittels irgend einer Stellvorrichtung nach der einen Seite bewegt wird, die Vorschubmutter zum Zwecke ihres Antreibens durch das Differentialräderwerk mit der Vorschubspindel, im entgegengesetzten Falle aber zum Zwecke ihres Bremsens oder Anhaltens mit dem Maschinengestelle oder der Bremsscheibe verbunden wird. Ein am vorderen Ende der Vorschubspindel sitzender, den Bohrer tragender Spindelkopf, bezw. eine sonstige Verstärkung des vorderen Endes der Vorschubspindel stösst kurz vor Beendigung des Rücklaufes der Spindel gegen einen auf die Stellvorrichtung für den Kupplungsring wirkenden, längsverschiebbaren Maschinentheil und hebt dadurch die Verbindung des Kupplungsringes mit dem Maschinengestelle oder der Bremsscheibe selbstthätig wieder auf, so dass die Vorschubmutter frei wird und Beschädigungen durch Festlaufen des Spindelkopfes gegen das Maschinengestell auch bei fortdauerndem Antriebe der Spindel nicht eintreten können. — Angemeldet am 3. August 1900.

21 a. Actiengesellschaft Mix und Genest, Telephon- und Telegraphenwerke in Berlin. — Körnermikrophon: Der umgebogene Theil des Randes des Körnerbehälters wird direct auf der Membrane befestigt und kann derartig vergrössert sein, dass er die Membran mit Ausnahme der wirksamen Stromschlussfläche ganz oder nahezu ganz bedeckt. — Angemeldet am 12. Mai 1900.

— The Wireless Telegraph and Signal Company Limited in London. — Schaltung des Empfängers für drahtlose Telegraphie: Bei der im Oe. P. Nr. 2931 gekennzeichneten Schaltung wird eine Inductionsspule verwendet, welche Primärwindungen in einer oder in zwei parallel geschalteten Abtheilungen und über diese gewickelte Secundärwindungen in mehreren hintereinandergeschalteten Abtheilungen besitzt. Die Windungszahl der aufeinanderfolgenden Drahtlagen der einzelnen Abtheilungen der Secundärbewickelung nimmt mit der Entfernung der Lagen von der Spulenaxe ab. Spulen mit einer einzigen Secundärwickelung erhalten die Form eines doppelten Kegelstutzes, dessen Basis ungleich weit von den Endflächen der Spule absteht. — Angemeldet am 10. Juni 1899 als Zusatz zum Oe. P. Nr. 2931.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente:

Classe

20 a. Pat.-Nr. 4251. Elektrisch-pneumatische Bremsvorrichtung. — Heinrich Skapski, Forstingenieur, und Dr. Wilhelm Hochberg, Landes- und Gerichtsadvocat, beide in Tarnow (Galizien). 1./12. 1900.

20 e. Pat.-Nr. 4188. Elektrische Locomotive. — Firmen: Brown, Boveri & Co. in Baden (Schweiz) und Schweiz. Locomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur (Schweiz). 1. 9. 1901.

— Pat.-Nr. 4189. Stromzuführungssystem für elektrische Bahnen. — Franz Planinsek, Conducteur in Wien. 1./9. 1900.

— Pat.-Nr. 4191. Luftweiche für elektrische Bahnen. — Otto Juedicke, Kaufmann in Mühlhausen i. T. — 1./12. 1900.

— Pat.-Nr. 4268. Stromschlussvorrichtung für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung und mechanischem Theilleiterbetrieb. — Firma: Elektricitäts-Gesellschaft Reitz & Co. m. b. H. in Leipzig. 1./1. 1901.

— Pat.-Nr. 4274. Unterirdisches Stromzuführungssystem für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. — Firma: Société Anonyme des Brevets Dolter (Traction et Electricité) in Paris. 1./1. 1901.

21 b. Pat.-Nr. 4429. Accumulatorplatte. — Firma: Dr. Lehmann & Mann, Commanditgesellschaft in Berlin. 14./10. 1897 (Umw. d. Priv. vom 14./10. 1897).

21 c. Pat.-Nr. 4175. Hochspannungsausschalter. — Firma: Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. 1./12. 1900.

— Pat.-Nr. 4186. Hochspannungsisolator mit mehreren Mänteln. — Firma: Porzellan-Fabrik Kahla, Filiale Hermsdorf-Klosterlausnitz in Hermsdorf-Klosterlausnitz. 1./10. 1900.

— Pat.-Nr. 4245. Umschalter. — Jacob Cluos, Ingenieur in Millwaukee (V. St. A.). 1./12. 1900.

— Pat.-Nr. 4248. Aus einzelnen Tafeln zusammengesetzte unterirdische Röhrenleitung für Kabel. — Peter Melocco, Cementbetonbau-Unternehmer in Budapest. 15./12. 1900.

— Pat.-Nr. 4272. Sicherungsstöpsel. — Firma: Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. 1./1. 1901.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Felten und Guilleaume Fabrik elektrischer Kabel, Stahl- und Kupferwerke Actiengesellschaft.** Bezugnehmend auf unsere Mittheilung im H. 19, S. 241, berichten wir, dass am 14. d. M. in Wien die constituierende Generalversammlung dieser Gesellschaft stattfand. Zweck der Gesellschaft ist die Erwerbung der bisher von der Firma Felten und Guilleaume in Wien betriebenen Kabel- und Drahtwarenfabrik und im Allgemeinen der Betrieb von Fabriken und sonstigen gewerblichen Anlagen auf dem Gebiete der Drahtindustrie, Metallurgie und der angewandten Elektrotechnik. Das Actiencapital besteht aus 6 Millionen Kronen, getheilt in 15.000 Stück Actien à K 400, und ist ohne besondere staatliche Genehmigung auf 10 Millionen Kronen erhöhbar. Im Sinne des Statuts besteht bei der Gesellschaft kein Verwaltungsrath, sondern ein Aufsichtsrath, der die Befugnis hat, die Directoren, welche im handelsgesetzlichen Sinne den Vorstand der Gesellschaft bilden, zu ernennen. Die Generalversammlung wählte in den Aufsichtsrath die Herren Commerzienrath Theodor von Guilleaume, Commerzienrath Max Guilleaume, Generaldirector Emil Guilleaume, Justizrath Arthur Heiliger und Dr. Guido R. v. Wiedenfeld. In der constituierenden Sitzung des Aufsichtsrathes wurde Herr Commerzienrath Max Guilleaume zum Präsidenten und Herr Commerzienrath Theodor von Guilleaume zum Vice-Präsidenten gewählt; ferner die Herren Adelbert Bergmann und August Jacottet zu Directoren ernannt. Zu Procuristen wurden ernannt die Herren Arthur Thomas, Emil Frantzen und Phil. J. Spitz.

**Die Budapester Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft,** welche die Actien der Budapester Vicinalbahnen-Actien-Gesellschaft besitzt, befasst sich seit geraumer Zeit mit dem Projecte, die Bahnlinien dieser Gesellschaft, u. zw. jene von Budapest-Soroksár-Haraszti (15·15 *km*), Budapest-Czinkota (10·33 *km*) und Budapest-Szentendre (21·40 *km*), successive auf elektrischen Betrieb umzugestalten. Da die Kosten sehr bedeutende sind, entschliesst sie sich nur

schwer zur Lösung dieser Frage, doch wird sie dazu durch die Umstände förmlich gezwungen. In den Gemeinden, die an der Strecke Budapest-Czinkota liegen, ist nämlich, wie der „Wr. H. Corr." geschrieben wird, seit einiger Zeit eine Bewegung im Zuge, welche den Automobilverkehr installieren will, weil das dortige Publicum weder mit der bisherigen Fahrordnung, mit der Fahrgeschwindigkeit, noch mit den Preisen der Vicinalbahn zufrieden ist und daselbst ein förmlicher Boykott gegen diese Bahn insceniert wird. Die Interessenten stehen bereits wegen Einführung eines geregelten Automobilverkehrs sowohl mit der Firma Ganz & Comp., als auch mit der Ungarischen Automobil-Gesellschaft in Unterhandlungen. Infolge dieser Sachlage will nun auch die Strassenbahn den allgemeinen Wünschen entgegenkommen und auf ihren Vicinalbahnen den elektrischen Betrieb einführen. Sie hat die Vorarbeiten hiefür bereits so ziemlich beendet und es sollen die Concessionsverhandlungen im Herbste stattfinden. Die Concessionsurkunde dieser Bahnen stammt aus dem Jahre 1886 und ist deren Dauer auf 90 Jahre fixiert. Bezüglich der Umwandlung der Strecke Budapest-Soroksár-Haraszti auf elektrischen Betrieb hat der Handelsminister einer Deputation der Interessenten schon früher versprochen, dieses gerechtfertigte Verlangen nach Möglichkeit unterstützen zu wollen. Die Haraszti-Ráczkeveer Localeisenbahn befindet sich im Besitze der Commercialbank-Gruppe und wird nur der Betrieb derselben durch die Budapester Vicinalbahn-Gesellschaft gegen Vergütung der Selbstkosten geführt; es bestehn jedoch die Absicht, diese beiden Bahnen finanziell in ein engeres geschäftliches Verhältnis zu bringen. Was nun die Kosten der Umgestaltung aller dieser Vicinalbahnen betrifft, so belaufen sie sich auf rund $7^1/_2$ Millionen Kronen und soll das Actiencapital der Vicinalbahn-Gesellschaft dementsprechend erhöht werden. Die neuen Actien wird die Budapester Strassenbahn-Gesellschaft übernehmen, da sie von dieser Gesellschaft bereits Titres in der Höhe von 6 Millionen Kronen Nominale in ihrem Portefeuille hat, die jedoch bis 1917 vinculiert erscheinen. Ausserdem benöthigt die Strassenbahn auch für ihre eigenen Linien grössere Summen, da sie die sogenannte Wolfsthallinie in das Ofner Gebirge auszubauen gedenkt, deren Detailpläne schon fertiggestellt sind und deren Baukosten 1,350.000 K betragen, sowie das weitere Erfordernis für die Ergänzung der Stromanlage pro 2,568.000 K, welche jedoch aus dem Reservecapital der Gesellschaft zu bedecken sein werden. Der Ausbau der Strecke auf der Königin Elisabethstrasse soll ebenfalls schon in Bälde in Angriff genommen werden. Behufs Beschaffung all dieser Summen wird die Strassenbahn-Gesellschaft einen Theil ihrer noch unbegebenen 95.312 Actien emittieren.

**Comitat Békéser Elektricitäts-Actiengesellschaft.** Die ungarische Eisenbahn-Verkehrs-Actiengesellschaft hat ihre in Gyula im Comitate Békés befindliche Elektricitäts-Unternehmung in eine Actiengesellschaft umgestaltet, deren Grundcapital 500.000 Kronen betragen wird. Die Actiengesellschaft hat bereits ihre Direction und ihren Aufsichtsrath gewählt und sich somit constituiert. *M.*

**Actiengesellschaft Mix & Genest, Telephon- und Telegraphen-Werke in Berlin.** Nach dem Geschäftsbericht der Direction war das Geschäftsjahr 1900 für die Entwicklung der Gesellschaft ein sehr befriedigendes. Von dem Rückgange, der auf den meisten Industriegebieten in der letzten Hälfte des vergangenen Jahres eingetreten, ist die Gesellschaft nicht berührt worden. Neben den Bestellungen der Privatkunden sind der Gesellschaft auch Aufträge der staatlichen und städtischen Behörden in erheblich vermehrtem Umfange zugegangen. Von den Lieferungen für die Reichspostverwaltung ist nächst der Ausführung vieler Vermittlungsämter auch die im vergangenen Jahre erfolgte Einführung des neuen patentierten Nah- und Fern-Mikrophons zu erwähnen, von welchem bereits über 130.000 Stück bestellt und zum grössten Theil geliefert sind. Die Filialen in Hamburg und Köln haben im vergangenen Jahre wieder erfreuliche Resultate ergeben und erhebliche Mehrumsätze gegen das Vorjahr erzielt. Die Thätigkeit der Filiale in London hat sich unter der während des abgelaufenen Jahres in England ganz besonders hervorgetretenen Geschäftsunlust nicht ganz in der bisher gewohnten Weise entfalten können. Immerhin ist das erzielte Resultat ein befriedigendes zu nennen. Das Grundcapital der Gesellschaft ist durch Beschluss der ausserordentlichen Generalversammlung vom 15. December 1900 um nom. 1,000.000 Mk erhöht. Das aus dieser Emission erzielte Agio ist nach Abzug der Kosten dem Reservefonds zugeführt. Der letztere hat dadurch die Höhe von 1,262.000 Mk. oder etwa 35% des erhöhten Actiencapitals erreicht. Es ergibt sich ein Bruttogewinn von 751.434 Mk. Nach Abzug der Abschreibungen von 234.043 Mk. beträgt der Reingewinn zuzüglich des Vortrages aus 1899 von 8642 Mk. 526.032 Mk., dessen Vertheilung wie folgt vorgeschlagen wird: An Direction und Beamte contractliche Tantièmen und Gratificationen 82.450 Mk., 14% Dividende auf 2600 Stück alte Actien 364.000 Mk. Ueberweisung auf Delcredere-Conto 25.000 Mk. an den Aufsichtsrath Tantième 24.475 Mk., Ueberweisung an die Unterstützungsfonds für Beamte und Arbeiter 20.000 Mk., Vortrag auf neue Rechnung 10.107 Mk. In das neue Geschäftsjahr ist die Gesellschaft auch diesmal mit umfangreichen Aufträgen eingetreten und ist der Geschäftsgang bisher ein durchaus zufriedenstellender geblieben.

**Absatzconjunctur für elektrische Strommesser in Spanien.** Vor kurzem wurden an dieser Stelle (siehe H. 10, S. 123) die Interessenten in der Monarchie auf die voraussichtlichen Absatzaussichten für elektrische Strommesser in Spanien aufmerksam gemacht und ein rasches Eingreifen der einschlägigen Industrien in Oesterreich-Ungarn empfohlen. Die damals erwähnte Commission der spanischen Regierung behufs Studiums der Brauchbarkeit der verschiedenen Systeme von Elektricitätsmessern hat soeben ihren Bericht erstattet. Auf Grund desselben wurde unterm 26. April d. J. ein kgl. Decret publiciert, welches genaue Bestimmungen hinsichtlich der elektrischen Strommesser trifft. Hiernach müssen vom 1. Juli 1901 an sämmtliche in Spanien zum Verkauf oder zur Vermiethung gelangten elektrische Strommesser geaicht und markiert sein. Die Marke garantiert, dass der Strommesser einem genehmigten Constructionssystem angehört, sowie dass er regelmässig functioniert, worunter eine Schwankung von nicht mehr als circa 4% verstanden wird. Alle Strommesser müssen eine äusserlich erkennbare Inschrift tragen, enthaltend das System, den Namen des Vermiethers oder Verkäufers, sowie eine laufende Nummer, die der Controlor zu verzeichnen hat. Alle in den Handel gelangenden Strommesser müssen vorher von der Regierung approbiert sein. Die Prüfung und Markierung des Stromzählers erfolgt durch den Verificator, der sich auch nach geschehener Aufstellung von dessen tadellosem Functionieren zu überzeugen hat. Die Verificatoren elektrischer Stromzähler werden vom König auf Grund einer Concursausschreibung ernannt.

Unter dem Gesichtspunkte der österreichisch-ungarischen Interessenten sind aus der Verordnung speciell vier Thatsachen hervorzuheben, u. zw.: 1) Art. II. Punkt 1 des Decretes, wonach jeder Strommesser einem von der spanischen Behörde genehmigten Constructionssystem angehören muss. Die Commission, deren Bericht dem in Rede stehenden Decret zur Grundlage diente, vertritt die Ansicht, dass ein einfacher, billiger, praktischer und leicht verständlicher elektrischer Stromzähler solider Construction bis heute noch nicht existiere. Sie glaubt jedoch, dass solche, die mit einem Fehler von blos 5% functionieren, bereits als gut betrachtet werden können, und daher gegen die in Madrid im Gebrauch stehenden Apparate, deren Schwankung blos 4% beträgt, vorläufig nichts einzuwenden wäre; 2) durch die im Art. IV des Decretes getroffene Verfügung, wonach zum Verkauf oder zur Vermiethung von Strommessern eine Art Regierungslicenz erforderlich ist, ist der erste bedeutungsvolle Schritt geschehen, den die Regierung bezüglich der Entwickelung der Elektricitätsindustrie in Spanien unternimmt und dürfte es bei diesem allein nicht sein Bewenden haben; 3) aus der ersten für die Besetzung der Controlorstellen genannten Bedingung, wonach hierauf Ingenieure aller Fächer Anspruch erheben können, insolange es nicht Elektroingenieure mit spanischem Titel gibt, geht hervor, dass man Vorkehrungen ins Auge fasst, um die in Spanien in grosser Anzahl wirkenden deutschen, belgischen, französischen, englischen und nordamerikanischen Ingenieure, Monteure, Beamte und Arbeiter aller Kategorien allmählig durch solche spanischer Nationalität zu ersetzen. Dessen ungeachtet könnte unsere Industrie von den Bestrebungen zur Etablierung einer spanischen Industrie Nutzen ziehen durch Lieferung der Einrichtungsstücke wie Maschinen, Instrumente etc.; 4) die kurzen Termine, die die Verordnung zur Durchführung bestimmt, sollten jedenfalls unsere Industriellen zu rascher Energie in ihren Versuchen anspornen.

**Schluss der Redaction: 21. Mai 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 22. WIEN, 2. Juni 1901. XIX. Jahrgang.



## INHALT:

Das Blocksignal von Franz Křižik in Prag in seiner neuesten Ausgestaltung. Von Ingenieur Adolf Prasch (Schluss). 269
Bau und Betrieb der elektrischen Strassenbahnen in der Schweiz . . . . . 274
Allgemeine technische Vorschriften betreffend den Schutz der Telegraphen-, Telephon- und Signal-Anlagen gegen Starkströme (Schluss) . . . . . 275

Kleine Mittheilungen.

Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . 277
Patentnachrichten . . . . . 277
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . 278
Vereinsnachrichten . . . . . 280

## Das Blocksignal von Franz Křižik in Prag in seiner neuesten Ausgestaltung.

Von Ingenieur **Adolf Prasch.**

Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Verein in Wien am 3. April 1901.

(Fortsetzung und Schluss.)

Die erste Wirkung des so circulierenden Stromes ist nun die, den Blockapparat auf „Halt" zu stellen. Hiedurch wird aber zu gleicher Zeit die Verbindung der Stromzuführungsleitung mit dem Zustimmungscontact und sohin auch dem Schienencontact unterbrochen, während dem Strome ein neuer Stromweg gegeben wird. Wir haben nun für die Durchführung der reinen Blocksignalisierung folgende vier verschiedene Functionsphasen zu verzeichnen.

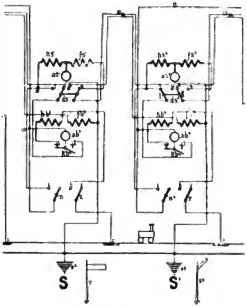


Fig. 5.

1. Zustimmungs- und Schienencontact sind geschlossen, das Blockwerk stellt sich auf „Halt". Erscheinen einer rothen Scheibe vor dem Fensterchen, der Strom wird zum Stellwerk geleitet. 2. Das Stellwerk stellt sich auf „Halt", der Semaphorarm senkt sich in die Horizontale. 3. Der Strom wird nun nach rückwärts in das Stellwerk des rückwärts der Fahrtrichtung der Züge gelegenen Blockpostens geleitet und stellt den Semaphor, da ja nunmehr ein Zug ungehindert in die Blockstrecke einfahren darf, auf „Frei". Endlich 4. gelangt der Strom wieder in das Blockwerk der ursprünglichen Blockstation und stellt selbes auf „Frei". Hiedurch wird nun der Strom von der Linie gänzlich abgeschaltet.

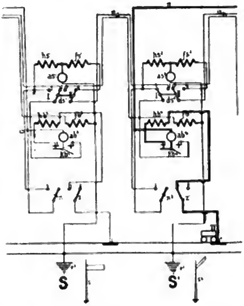


Fig. 6.

Diese einzelnen Phasen sind nun in den Figuren 5 bis 9 klargelegt und ist der Stromverlauf für jede dieser Phasen durch stärkere Linien hervorgehoben. Nach vollendeter Umstellung nehmen die einzelnen Umschalter stets die in der Folgefigur dargestellte Lage ein. Die Stromzuführung erfolgt stets durch die oberste, stärker hervorgehobene Stromzuführungsleitung, welche längs der ganzen Strecke bis zur Eingangsstation verläuft und dort mit der Accumulatorenbatterie und durch diese mit der Erde in Verbindung steht.

Gehen wir nun zu dem in Fig. 10 dargestellten Hauptschaltungsschema für die ganze Strecke über, so kann zur Feststellung der einzelnen Stromverläufe für jede der verschiedenen Phasen durch verstärkte Linien auf Grund der vorhergehenden Erklärungen wohl Umgang genommen werden.

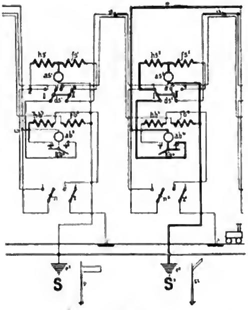



Fig. 7.

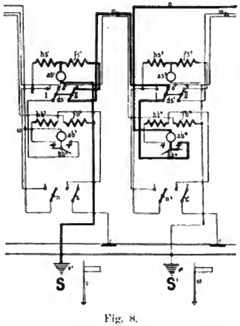



Fig. 8.

In diesem Schaltungsschema sind die Ausgangsstation mit A, die Eingangsstation mit N, der Ausfahrtsblock mit B, der Stationsabschlussblock für die Einfahrt mit E und die Streckenblocks, deren zur Darstellung einer vollständigen Einrichtung nur zwei erforderlich sind, mit S und S' bezeichnet.

In der Ausgangsstation sind je ein Block- und ein Controlwerk vorgesehen, welches letztere dazu dient, den in der Station manipulierenden Beamten einen Einblick über die jeweilige Stellung des Ausfahrtsemaphores zu gewähren, indem die Signalscheibe bei Haltstellung des Semaphores das Fensterchen des Apparates „roth", bei Freistellung des Semaphores hingegen „weiss" blendet.

In der Construction ist das Controlwerk mit der des Blockwerkes vollkommen identisch.

Das Blockwerk der Ausgangsstation ist neben dem einfachen Hebelumschalter noch mit einem Doppelhebelumschalter, wie solcher sonst nur bei den Stellwerken zu finden ist, ausgerüstet.

Für die mit den Semaphoren in Verbindung stehenden Blockposten *B, S, S*¹ und *E* ist stets je ein Blockwerk und ein Stellwerk angeordnet, wovon sich das letztere stets oberhalb des Blockwerkes befindet. Die Eingangsstation besitzt an Apparaten nur ein Controlwerk, da dieselbe ja nicht mehr zur Blockstrecke zugehörig ist, welche mit dem Einfahrtsblock abschliesst. Die Eingangsstation hat aber die Einfahrt der Züge in die Station zu regulieren, bezw. diese Einfahrt zu gestatten oder zu verbieten, was durch den Semaphor

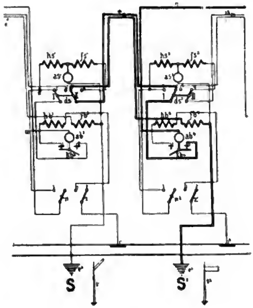



Fig. 9.

des Einfahrtsblockes geschieht. Aus diesem Grunde muss daher die Eingangsstation eine absolute Controle über die jeweilige Lage dieses Semaphores besitzen.

Für dieses Hauptschema sind nun im allgemeinen folgende Bezeichnungen gewählt:

*hb* bezw. *hs* für die Feldmagnetwickelungen der Elektromotoren, welche die Halt- und
*fb* bezw. *hb* für jene, welche die Freistellung bedingen,
*ab* bezw. *as* die Anker der Elektromotoren,
*db* bezw. *ds* die Doppelhebelumschalter, deren einzelne Hebel ausserdem noch mit I und II bezeichnet sind.
*u* die von Hand zu bedienenden Umschalter in den beiden Stationen.
*n* die Nothtaster,
*z* die Zustimmungscontacte,
*i* die Schienencontacte,
*l* die Erdleitungen,
*s* die Semaphore und
*b* die Accumulatorenbatterien.

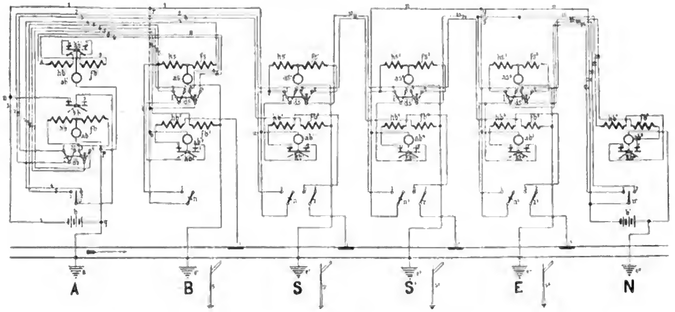



Fig. 10.

Der Zusatz *b* bezw. *s* bedeutet, dass der bezeichnete Apparattheil entweder zum Block- oder zum Stellwerke zugehörig ist.

Die Contacte der Umschalter sind ebenso wie die Leitungen mit arabischen Ziffern bezeichnet.

Angenommen wurde ferner, dass sich auf der linken Seite alle „Halt"-, auf der rechten Seite alle „Frei"-Windungen der Elektromotoren befinden, ferner die Doppelhebelumschalter bei der Freilage des Apparates auf die Contactpunkte 1, 3, bei der Haltlage hingegen auf die Punkte 2, 4 zu liegen kommen. Desgleichen liegen die einfachen Hebelumschalter bei der Freilage an 1, bei der Haltlage an 2 an.

Durch die Umstellung der von Hand zu stellenden Umschalter $u$, $u^1$ und $n$, $n^1$ $n^2$ $n^3$ nach links auf Punkt 1 soll stets die Haltstellung des betreffenden Werkes herbeigeführt werden. Die beiden Umschalter $u$ $u^1$ an den Punkt 2 angelegt, bewirken die Umstellung des betreffenden Stellwerkes auf „Frei". Die Strecke ist vollkommen frei gedacht, so dass sich kein Zug auf derselben befindet und alle Semaphore auf „Frei" stehen.

Der Ausfahrt eines Zuges aus der Station würde sonach kein Hindernis entgegenstehen. Trotzdem muss die Station, welche ja alle Fäden des Verkehres in der Hand hält, in der Lage sein, die Ausfahrt aus der Station verbieten zu können. In gleicher Weise muss sie auch nach Beseitigung des Hindernisses die Ausfahrt wieder zu gestatten vermögen. Ist aber einmal ein Zug ausgefahren und hat den Ausfahrtssemaphor bereits passiert, so darf sie, nachdem dieser Semaphor auf Halt gestellt wurde, denselben so lange nicht in die Freilage bringen können, bis nicht der Zug die ganze Blocksection *B*, *S* durchfahren hat und der Semaphor $s^1$ auf „Halt" gestellt wurde.

Zur Stellung des Ausfahrtssemaphores *s* dient nun der Umschalter *u*.

Wird derselbe auf Punkt 1 gestellt, so geht der Strom von der Batterie *b* über Leitung 1, Abzweigungspunkt 0, Punkt 1, von *kb* über *kb* zu *u*, 1, Leitung 5, *hs*, *as* des Stellwerkes für den Ausfahrtssemaphor, zu $e^1$ und über *e*, *q* zu *b* zurück. Das Stellwerk und mit ihm auch der Ausfahrtssemaphor stellen sich auf „Halt" und der Umschalter *ds* verschiebt sich von den Punkten 1, 3 auf die Punkte 2, 4. Nunmehr geht der Strom von *b* über Leitung 1, Abzweigepunkte *r*, *t* zu *ds* II und von da über Punkt 4, Leitung 8 durch $hb^1$, $kb^1$, $ab^1$ zu *b* zurück. Der obere Controlapparat stellt sich auf „Halt" und gleichzeitig der Umschalter *kb'* von 1 auf 2, hiedurch den Strom unterbrechend.

Durch Umstellen von *u* auf 2 ist nun die Station in der Lage, den Ausfahrtssemaphor neuerdings auf „Frei" zu stellen. Der Strom verläuft von *b* über Leitung 1, Punkt 1, *kb*, *u*, 2, Leitung 4, *fs*, *as* des Stellwerkes des Ausfahrtsblockes und von da über *e' e* zu *b* zurück. Das Stellwerk und mit ihm der Semaphor *s* stellen sich auf „Frei" und der Umschalter *ds* verschiebt sich wieder von 2, 4 auf 1, 3. Infolge dessen verläuft der Strom von *b* über Leitung 1, Abzweigepunkte *r*, *t*, *ds*, 3, Leitung 9 zur Freiwindung des oberen Controlwerkes und von da über 2, $kb^1$ $ab^1$ zu *b* zurück. Das Controlwerk stellt sich auf „Frei" und $kb^1$, hiedurch wieder von 2 auf 1, wodurch der Strom neuerdings unterbrochen wird.

Wie man sieht, wird in beiden Fällen weder das Blockwerk der Station noch das Blockwerk des Ausfahrtssemaphores in irgend einer Weise beeinflusst.

Fährt hingegen ein Zug aus der Station aus und überfährt den Schienencontact *i*, wodurch die Verbindung zwischen *i* und der Erde hergestellt wird, so verläuft der Strom als erste Phase von *b* über Leitung 1, Abzweigepunkte *r*, *v*, $ab^2$, $kb^2$, 1, $hb^2$, *i*, $e^1$, *e* zur Batterie zurück. Das Blockwerk von *B* stellt sich auf „Halt" und $kb^2$ legt sich von 1 an 2 an. Nun haben wir in zweiter Phase den Stromgang von *b* über Leitung 1, Abzweigepunkte *r*, *v*, $ab^2$, $kb^2$, 2, *ds* I, *hs*, *as*, $e^1$ *e* zu *b* zurück. Das Stellwerk von *B* und der Semaphor *s* stellen sich auf „Halt", *ds* verschiebt sich wieder auf 2, 4. Als dritte Stromphase theilt sich nun der von *b* über *r* kommende Strom in zwei Zweige und geht einerseits über r, $ab^2$, $kb^2$, *ds* I, 2, Leitung 6, *db* II, 3, *hb*, *ab* und ander-

seits über *t*, *ds* II, 4, Leitung 8, $hb^1$, $kb^1$, $ab^1$ zu *b* zurück, wodurch sowohl das Block- als auch das Controlwerk der Station auf „Halt“ gestellt wird. Durch diese Haltstellung verschieben sich *kb* und $kb^1$ von 1 auf 2 und *db* von 1, 3 auf 2, 4. Der Strom verläuft nun in dritter Phase von *b* über Leitung 1, *r*, *v*, $ab^2$, $kb^2$, 2, *d* I. 2, Leitung 6, *db* II, 4, Leitung 7, $fb^2$, $e^1$ *e* zu *b* retour und stellt das Blockwerk von *B* wieder in die normale Freilage, hiedurch den Strom unterbrechend und dem Wärter von *B* anzeigend, dass sich alle Functionen in normaler Weise vollzogen haben. Durch die Haltstellung des Stationsblockwerkes und die damit verbundene Umstellung von *kb* auf 2 wird die leitende Verbindung mit dem Umschalter *u* unterbrochen und die Station vermag sohin den Ausfahrtssemaphor nicht mehr auf „Frei“ zu stellen.

Dass für den Ausfahrtssemaphor in der vorliegenden Schaltungszeichnung kein Zustimmungscontact vorgesehen erscheint, liegt darin begründet, dass die Entfernung zwischen Station und Ausfahrtssemaphor eine sehr geringe ist, letzterer daher von der Station leicht überwacht werden kann und die Station für den Fall des Versagens das Signal stets auf „Halt“ zu stellen vermag. Es wird sohin auch ein besonderer Blockwärter für den Ausfahrtsblock entbehrlich.

Trifft der Zug in seinem weiteren Verlaufe den Schienencontact $i^2$ und stellt der den Blockposten 5 bedienende Wärter gleichzeitig den Zustimmungscontact *z* auf 1, so verläuft der Strom in erster Phase von *b* über Leitung 1, Abzweigepunkt *w*, $ab^3$, $kb^3$, $hb^3$, 1, *z*, $i^1$, $e^2$, *e* zu *b* zurück. Das Blockwerk von *S* stellt sich auf „Halt“, $kb^3$ von 1 auf 2. Hiedurch wird auch die leitende Verbindung mit *z* unterbrochen. Nun bewegt sich der Strom in zweiter Phase von *b* über Leitung 1, *w*, $ab^3$, $kb^3$, 2, $ds^1$ I, 1, Abzweigungspunkt *x*, $hs^1$, *u* $s^1$, $e^2$, *e* zu *b* zurück. Das Stellwerk von *S* und der Semaphor $s^1$ stellen sich auf „Halt“ der Umschalter $ds^1$ verschiebt sich auf 2, 4. Hiedurch wird dem Strom für die dritte Phase geebnet und derselbe geht von *b* über Leitung 1, *w*, $ab^3$, $kb^3$, 2, $ds^1$ I, 2 Leitung 2, *db* I. 2, *fb*, *ab*, *q* zu *b* zurück. Das Stationsblockwerk stellt sich auf „Frei“, *kb* verschiebt sich auf 1, *db* auf 1, 3 und nun verfolgt der Strom als vierte Phase den Weg von *b* über Leitung 1 *w*, $ab^3$, $kb^3$, *ds* I, 2. Leitung 2, *db* I, 1, Leitung 3, $fb^3$, $e^2$, $e^1$ zu *b* zurück, das Blockwerk von 5 stellt sich auf „Frei“ und unterbricht auch den Strom.

Durch die Freistellung des Stationsblockes wird nunmehr auch wieder die Verbindung der Leitung 2 mit dem Umschalter *u* hergestellt, wodurch die Station nunmehr wieder den Ausfahrtssemaphor auf „Frei“ stellen kann, was in dem Principe der Blocksignalisierung begründet erscheint, da sich zwischen *B* und *S* kein Zug mehr bewegt, sohin ein Folgezug ohne Anstand in diese Blocksection einfahren darf.

Bei der Weiterfahrt des Zuges in die Strecke *S*, $S^1$ spielt sich der bekannte in den Fig. 5—9 dargestellte Vorgang ab, welcher zwischen allen Streckenblockposten immer der gleiche bleibt, weshalb in dem Schema nur zwei solcher Posten dargestellt wurden. Gelangt nun der Zug zur isolierten Schiene $i^3$ und ist $z^3$ gleichzeitig geschlossen, so entspricht der ganze Vorgang zwischen $S^1$ und *E* dem Vorgange zwischen *S* und $S^1$ und ist nur insoferne eine Aenderung zu verzeichnen, als sich bei Phase 3, bei welcher sich das Stellwerk von $S^1$ auf „Frei“ stellt, der Strom bei dem Punkte $y^1$ der Leitung 13 in zwei Theile theilt, wovon der eine Theil das Stellwerk von $S^1$ bethätigt, der zweite Theil aber den Stations-Controlapparat bei *N*, u. zw. durch die „Halt“-Windung durchfliesst, um der Station die Controle über die Stellung des Ausfahrtssemaphores zu geben.

Der Ausfahrtssemaphor muss in diesem Falle auf „Halt“ stehen, weil ja sonst auch keine Stromentsendung nach rückwärts stattfinden kann.

Die Freigabe des Einfahrtssemaphores erfolgt einzig und allein durch die Eingangsstation *E*, die doch nur allein zu bestimmen in der Lage ist, ob ein Zug eingelassen werden darf oder nicht. In consequenter Weise muss diese Station aber auch in der Lage sein, den Einfahrtssemaphor jederzeit wieder auf „Halt“ stellen zu können, indem sich ja auch Fälle ereignen, welche eine Aenderung der bereits gegebenen Dispositionen bedingen.

Zum Zwecke der Freigabe des Einfahrtssemaphors wird nun der Umschalter $u^1$ auf den Punkt 1 zum Zwecke der Haltstellung auf den Punkt 2 gerückt und auf demselben so lange belassen, bis die Stationscontrole durch Erscheinen der weissen oder der rothen Scheibe hinter dem Fensterchen derselben anzeigt, dass das Stellwerk des Einfahrtsblockes sich in die vorgezeichnete Lage begeben hat.

Sobald ein Zug den Einfahrtssemaphor passiert, stellt sich derselbe auf „Halt“ und der Umschalter $ds^3$ legt sich an 2, 4. Stellt nun die Station *N*, $u^1$ auf 2, so verläuft der Strom der Accumulatorenbatterie $b^1$ über $u^1$, 2. Leitung 16, $ds^3$ II, 4, $fs^3$, $as^3$, $e^1$, $e^5$ zu $b^1$ zurück und das Stellwerk stellt sich auf „Frei“, daher $ds^3$ wieder auf 1, 3. Der Strom verläuft sodann von $b^1$ über $u^1$, 2. Leitung 16, $ds^3$ II, 3, Leitung 15, $fb^5$, $kb^5$, $ab^5$ zu $b^1$ zurück und stellt das Controlwerk, welches conform dem Stellwerke des Eingangssemaphores auf „Halt“ gestanden, auf „Frei“.

Wird nun die Station durch irgend ein Vorkommnis bemüssigt, die Einfahrt eines Folgezuges zu verbieten, so stellt selbe $u^1$ auf 1 und der Strom verläuft von $b^1$ über $u^1$, 1, Leitung 17, *ds* I, 1, $hs^3$, $as^3$, $e^1$, $e^5$ zu $b^1$ zurück. Das Stellwerk und der Semaphor $s^3$ stellen sich auf „Halt“, Umschalter $ds^3$ verschiebt sich von 1, 3 auf 2, 4. Hiedurch verläuft der Strom von $b^1$ über 1, Leitung 17, *ds* I, 2. zu Leitung 13, $hb^6$, $kb^6$, $ab^6$ zu $b^1$ und stellt das Controlwerk der Station auf „Halt“.

Eine Aenderung an dem Stellwerke von $S^1$ wird hiedurch nicht bedingt, da selbes bereits vorher auf „Frei“ gestellt wurde und der bei $y^1$ sich theilende Strom über $ds^2$ II, 3, Leitung 14, $fb^5$, $e^1$ zur Erde geht. Das Blockwerk von *E* kann aber hiedurch ebensowenig beeinflusst werden, weil der Strom nur durch die Freiwindung, nicht aber auch gleichzeitig durch den Anker des Blockwerkmotors hindurchgeht.

Wie aus dem Vorstehenden zu ersehen ist, erscheint den Anforderungen einer geordneten Blocksignalisierung in allen Punkten vollste Rechnung getragen, weil durch Anordnung des Schienencontactes so weit vor dem Semaphor, dass zwischen Schienencontact und Semaphor der längste Zug Platz findet, sohin auch der Bedingung entsprochen ist, dass der Semaphor nicht früher auf „Halt“ gestellt werden darf, ehe der letzte Wagen des Zuges an demselben vorbeigefahren ist.

Eine Stellung des Semaphors ist eben so lange unmöglich, als der Zug nicht durch den Schienencon-

tact die Verbindung mit der Erde hergestellt, der Zug trifft aber den Schienencontact erst dann, wenn der letzte Wagen desselben den Semaphor bereits passiert hat.

Der in dem Schema mit *n* bezeichnete Umschalter ist normal durch Plombenverschluss festgehalten, was durch einen Querstrich angedeutet ist und kann derselbe erst nach Lösung dieses Verschlusses bethätigt werden. Derselbe dient zur „Halt"-Stellung des eigenen Signales durch den dasselbe bedienenden Wärter, wenn derselbe ein Hindernis bemerkt, welches sich der Weiterfahrt eines zu erwartenden Zuges entgegenstellt.

Durch die Umstellung dieses Umschalters nach links auf Punkt 1 geht der Strom, wenn wir hier den Blockposten *S* in Betracht ziehen wollen, von der Batterie *b* über Leitung 1 zu $n^1$, 1, *x*, $hs^1$, $as^1$, $e^2$, *e* zu *b* zurück und stellt das Stellwerk auf „Halt". Eine Rückwirkung auf die Station kann jedoch hiedurch nicht stattfinden, weil das Blockwerk von *S* auf „Frei" steht, sohin die Verbindung nach rückwärts unterbrochen ist.

Der Wärter vermag nun sein eigenes Signal nicht wieder auf „Frei" zu stellen, sondern hat dem Zuge das Zeichen der Weiterfahrt, wenn selbe wieder gestattet ist, mittelst Handsignal zu geben. Sobald jedoch der Zug den Semaphor des nächsten Blockpostens passiert und denselben auf „Halt" gestellt hat, stellt sich dieser Semaphor ebenfalls wieder auf „Frei" und die ordnungsgemässe Stellung aller Signale wird hiedurch neuerdings u. zw. selbstthätig herbeigeführt.

Es erübrigt mir, noch einige Worte über die zur Anwendung gelangenden Spannungen und über die Kosten des Betriebes zu sagen. Auf die Bedenken, welche gegen die Verwendung von Accumulatoren als Kraftquelle in Eisenbahnfachkreisen vielfach geäussert wurden, will ich hier, da Sie als Fachkundige diesbezüglich genau orientiert sind, nicht weiter eingehen und nur kurz bemerken, dass Accumulatoren sicher viel weniger Anstände ergeben werden, als die jetzt im Gebrauche befindlichen galvanischen Batterien. Das Nachladen derselben wird durch eine mobile Ladestation, für deren Antrieb ein Benzin- oder Petroleummotor zur Verwendung gelangt, in Aussicht genommen und dürfte wohl zu keinen Schwierigkeiten Veranlassung geben. Ableitungen durch die Schienencontacte, die sich sonst wohl kaum vermeiden lassen werden, sind durch die Anwendung der Zustimmungscontacte vollkommen beseitigt.

Die Spannung wird zu 100 *V* gewählt, so dass je 50 Zellen zu einer Batterie vereinigt werden müssen. Die Capacität der Batterien lässt sich nicht im Vorhinein feststellen, da dieselbe von der Zahl der zu versorgenden Blockstellen und der Dichte des Zugsverkehres abhängt. Dieselbe ist ausreichend so zu bemessen, dass nach dreiwöchentlichem Gebrauche noch kein Spannungsabfall unter 1·9 *V* pro Zelle stattfinden kann.

Zur Bemessung der Betriebskosten wurde, wie es mit den thatsächlichen Messungen übereinstimmt, für das Umstellen eines Stellwerkes von „Halt" auf „Frei" oder umgekehrt eine Arbeitsleistung mit dem Angriffspunkte am Semaphorarm von 2·8 *mkg*, ferner an Reibungsverlusten im Stellwerke 30%, an Energieverlust im Motor 50%, an den Leitungen 10% und in den Batterien von 35% angenommen. Die an die Blockwerke einzuliefernde Energie beträgt ungefähr $^1/_{10}$ der von den Stellwerken geforderten. Die Umstellungsdauer für ein Stellwerk beträgt 2, für ein Blockwerk $^1/_2$ Secunde. Berechnet man hieraus die für eine complete Signalstellung (vier Umstellungen) an die Accumulatorenbatterie abzugebende Energie, so beträgt selbe 287 Secunden-Watt. Nimmt man in Anbetracht der eigenartigen Verhältnisse die Gestehungskosten der Kilowattstunde sehr hoch mit 2 K an, so belaufen sich die Betriebskosten für eine derartige Signalumstellung auf 0·014 h.

Auf die Vorführung dieser Berechnung im Detail kann ich wohl verzichten, da ja jeder, der dieser Berechnung einiges Interesse entgegenbringt, dieselbe zu controlieren vermag. Da jedoch dieses Blocksignal in seiner Construction trotz geringen Platzanspruches in allen seinen Theilen äusserst kräftig gehalten ist, sind in demselben durch äussere mechanische Ursachen hervorzurufende Störungen wohl zu den seltensten Fällen zu zählen. Das Modell dieses Blocksignales, welches ich Ihnen hier in Function vorführe, ist nun schon durch nahezu zwei Jahre im Betriebe, war auf der Pariser Weltausstellung exponiert und wurde daselbst vielfach in Anspruch genommen und hat trotzdem, dass es nie eingehender revidiert wurde, ununterbrochen functioniert. Hiebei ist noch zu erwähnen, dass den Accumulatorenbatterien wegen der Schwierigkeit der Nachladung nur wenig Aufmerksamkeit zugewendet wurde und dieselben beispielsweise während der erwähnten Ausstellung nicht einmal zur Nachladung gelangten, ohne dass diese Vernachlässigung einen ungünstigen Einfluss auf die Function der Apparate ausgeübt hätte.

Die Erhaltungskosten dieses Signales werden demnach äusserst geringe sein, da bei demselben ja auch die nicht unbedeutenden Erhaltungskosten der Stahldrahtzüge, welche bei den gebräuchlichen Blocksignalsystemen die Verbindung zwischen den Semaphoren und den Stellwerken vermitteln, hier gänzlich entfallen.

Die Erhaltungskosten dieser Stahldrahtzüge beziehen sich weniger auf den Verbrauch an Materiale, wiewohl auch die zahlreichen Führungsrollen häufig geschmiert werden müssen, als auf die Regulierungsarbeiten, die namentlich bei rapiden Temperaturwechseln häufiger durchzuführen sein werden.

Zieht man nun die geringen Kosten der Elektricitätslieferung im Vereine mit den geringen Erhaltungskosten gemeinsam in den Kreis der Erwägung, so darf wohl die Behauptung, dass diese Kosten nicht oder nur unwesentlich höher werden als bei anderen Blocksignalsystemen, nicht für allzu kühn gehalten werden.

Ja, es lässt sich sogar eine Ersparnis herausrechnen, wenn man die Accumulatorenbatterien mit zum Betriebe des elektrischen Telegraphen und der sonstigen elektrischen Signale heranzieht, da die Gestehungskosten der aus den galvanischen Elementen gewonnenen Elektricität, gering gerechnet, das drei- bis vierfache derjenigen kosten, welche von den Accumulatoren geliefert werden.

Wird nun auch seitens der Eisenbahnverwaltungen, wie dies seitens der Firma K ř i ž i k geplant ist, die Verwendung einer automobilen Ladestation gestattet, so ist es dem betreffenden Bediensteten, welcher die Ladung der Accumulatorenbatterien zu besorgen hat, ein Leichtes, von Station zu Station zu gelangen und auch unterwegs anzuhalten, um etwaige Fehler an den Blockapparaten zu beseitigen.

Die Leistungsfähigkeit des betreffenden Bediensteten würde hiedurch wesentlich erhöht, da ja, wie allgemein bekannt ist, die Arbeitsleistung eines Telegraphen- oder Blockmeisters an und für sich eine geringe ist, weil die meiste Zeit dadurch verloren geht, dass er den Weg zu dem betreffenden Objecte, welches seine Beihilfe erheischt, zu Fuss zurücklegen muss, und er anderentheils wieder eine Zugsgelegenheit abzuwarten hat, um zu einem entfernter gelegenen Objecte gelangen zu können.

Křižík hat nun zu diesem Zwecke eine Draisine construiert, auf welcher die complete Ladestation aufmontiert ist. Der zum Antriebe der Ladedynamo erforderlicher Benzinmotor wird nun gleichzeitig zum Antriebe des Fahrzeuges benützt und dasselbe zu diesem Zwecke auch mit allen Erfordernissen eines Automobiles, namentlich aber mit äusserst gut wirkenden Bremsen ausgerüstet. Während der Fahrt wird die Dynamomaschine selbstverständlich abgestellt. Gelangt nun diese Draisine in eine Station, wo die Batterien nachgeladen werden sollen, so wird dieselbe von dem Geleise weggehoben und so situiert, dass die Vorderräder derselben, welche von dem Benzinmotor angetrieben werden, sich frei drehen und gleichzeitig als Schwungräder dienen können. Nach Herstellung der erforderlichen Leitungsverbindungen, für welche flexible Leitungen mit Contactstöpseln in Aussicht genommen sind, wird die Dynamomaschine mit dem Schwungrade, oder einer auf der Schwungradachse aufgekeilten Riemenscheibe mittelst Treibriemen in Verbindung gebracht, worauf der Antrieb der Dynamo und die Ladung der Batterien sofort beginnen kann.

Eine sicher jedem auf der Zunge liegende Frage ist die, wie hoch werden sich aber die Kosten einer derartigen Einrichtung im Verhältnisse zu anderen, denselben Zwecken dienenden Einrichtungen belaufen. Hierüber vermag ich dermalen leider nicht die gewünschten Auskünfte zu ertheilen, da ja die Kosten der Fabrication in directer Abhängigkeit von der Masse der erzeugten Fabrikate stehen, und bei einem Versuchsobjecte und als solches ist es, bevor es nicht in den praktischen Betrieb übernommen wurde, zu betrachten, von einer Fabrication überhaupt nicht die Rede sein kann. Aber so weit sich die Sache dermalen überblicken lässt, glaube ich nicht, dass es wesentlich höher zu stehen kommen wird. Uebrigens können bei Sicherheitsvorkehrungen für den Eisenbahnbetrieb nur die Qualitäten und nicht deren Kosten ausschlaggebend sein.

Indem ich noch zum Schlusse zur Kenntnis bringe, dass die k. k. österr. Staatsbahnen die Durchführung von Versuchen auf einer ihrer Linien in der entgegenkommendsten Weise gestattete, hoffe ich, da mit diesen Versuchen schon im heurigen Frühjahre begonnen werden soll, Ihnen noch im Laufe dieses Jahres Mittheilungen über die Ergebnisse derselben machen zu können.

---

## Bau und Betrieb der elektrischen Strassenbahnen in der Schweiz.*)

Von **J. Sigfried Edstrom.**

In der Entwicklung der elektrischen Bahnen hat die Schweiz immer eine führende Rolle in Europa eingenommen. Auf 1,000.000 Einwohner kommen in der Schweiz 88 *km*, in Deutschland 64·6 *km*, in Oesterreich 25·6 *km* und in England nur 19·6 *km* elektrisch betriebene Bahnlinien.

Seit der im Jahre 1888 erfolgten Eröffnung der elektrischen Bahn Vevey-Montreux, ist die Zahl der neuerrichteten, sowie der für den elektrischen Betrieb umgewandelten Strassenbahnen, der elektrischen Bergbahnen und Vollbahnen in steter Zunahme begriffen. Im Folgenden mögen nun einige auf die gegenwärtige Praxis bei den schweizer elektrischen Strassenbahnen bezüglichen Bemerkungen Platz finden.

1. Oberaufsicht. Alle Schweizer Strassenbahnen unterstehen der Controlle des eidgenössischen Eisenbahn- und Telegraphen-Departements, welche jede Anlage vor der Betriebsübergabe auf ihre Sicherheit prüft und dafür sorgt, dass die von der Regierung für die Führung der Leitungsdrähte herausgegebenen Verordnungen eingehalten werden.

2. Centralen. In den meisten Centralstationen, besonders in kleineren Städten, geschieht der Antrieb der Generatoren durch Wasserkraft. Nur in grösseren Städten sind für diesen Zweck Dampf- oder Gasmaschinen aufgestellt. Für die ersteren sind als vorherrschender Typus zumeist langsam laufende, horizontale Tandem-Compound-Maschinen in directer Verbindung mit dem Generator verbreitet. Riementriebe sind ziemlich selten geworden. Seit der Errichtung der Centrale für die Zürichbergbahn, wo zuerst Generatorgasmaschinen verwendet wurden, gewinnt diese Antriebsart für elektrische Centralen immer mehr an Ausdehnung.

3. Leitungen. Speisekabel für elektrische Strassenbahnen, an manchen Orten eisenarmierte Kabel, werden unterirdisch in Thonröhren verlegt, welche mit Sand gefüllt werden. Bei Vorstadtbahnen werden die Speisekabel zumeist als blanke Kupferkabel auf Stangen geführt. Die Stromzuführung ist auch in den grössten Städten und in den schönsten und belebtesten Strassen oberirdisch, mit Rückleitung durch die Schienen. Die Stromabnahme geschieht in einigen Orten durch Schleifbügel, an anderen durch eine Contactrolle und in Lausanne, Stansstad u. a. O. durch den von der Comp. de l'Industrie Electrique in Genf eingeführten Schleifschuh; durch den Schleifschuh scheinen jedoch die Arbeitsdrähte zu stark abgenützt zu werden. Diese sind zumeist 8 *mm* dicke, hartgezogene Kupferdrähte, welche in üblicher Weise an Spanndrähten befestigt werden, welche zwischen Rosetten an den Häusern oder zwischen eisernen Stangen angebracht werden.

Für die Anbringung der Rosetten wird den Hauseigenthümern eine Entschädigung von 50—150 Frcs. geleistet. Die Drähte müssen in 6 *m* Höhe vom Erdboden so gespannt werden, dass bei 20° C. fünffache Sicherheit erreicht wird.

Die höchste zulässige Spannung beträgt in Städten 600 *V*, auf dem Lande 750 *V*. Bezüglich des Spannungsabfalles in den Schienen bestehen keine Vorschriften, doch wird gesorgt, dass die Schienenverbindungen die Leistungsfähigkeit von zwei 8 *mm* Kupferdrähten und die Rückleitungskabel denselben Querschnitt wie die Speisekabel besitzen. In Zürich sind auf einer Geleisstrecke die Schienen zusammengeschweisst.

4. Schutzdrähte. Zum Schutze der Passanten gegen gerissene Telephondrähte, welche mit der Oberleitung in Berührung stehen, wird von der obersten Aufsichtsbehörde die Anordnung eines starken Stahldrahtes oberhalb der Arbeitsdrähte verlangt; dieser Schutzdraht muss durch einen 8 *mm* starken Kupferdraht an die Schienen angeschlossen werden. Schutznetze, welche auch an Erde gelegt werden, sind nur dann erlaubt, wenn sie sämmtliche Telephonleitungen einhüllen. Eine einzige kreuzende Schwachstromleitung wird zumeist aus 3 *mm* dickem Stahldraht hergestellt und an beiden Strassenseiten gut befestigt; da ist eine Schutzvorrichtung überflüssig.

Wenn eine neue Strassenbahnlinie gebaut wird, so werden die Telephondrähte auf Kosten der Bahngesellschaft so umgelegt, dass sie die Oberleitung nur an einigen wenigen Stellen kreuzen, wo Schutzdrähte vorhanden sind.

5. Schienen. In Städten werden zumeist Trägerschienen von 40—50 *kg* pro Meter, auf dem Lande leichtere Vignole-Schienen von 20 *kg* pro Meter verlegt.

In Genf liegen die Schienen (Phönix-Schienen von 50 *kg/m*) auf Laufschwellen aus Cement von 26×30 *cm* Querschnitt, zwischen welchen alle 2 *m* Querschwellen eingebaut sind. In Zürich sind die Schienen in ein Cementfundament eingebettet, das die ganze Breite des Geleises einnimmt. Die Spurweite beträgt fast ausschliesslich 1 *m*; nur die Strassenbahn in Genf und Chaveray-Orbe besitzt Normalspur. Es kommen Curven bis zu 15 *m* Radius und Steigungen bis zu 9·2% vor, z. B. in Freiburg.

6. Wagen. Die Wagen sind zumeist zweiachsig mit 14—20 Sitzplätzen und 9—13 Stehplätzen auf jeder Plattform und

*) Nach einer Abhandlung in „Traction and Transmission", London, April 1900.

sind mit Schutzvorrichtungen ausgerüstet. Sie sind entweder ganz geschlossen oder es wird der Wagenführer, einer Vorschrift zufolge, durch seitliche Schutzbleche gegen die Unbilden der Witterung geschützt. Offene Wagen sind nicht gebräuchlich.

Jeder Wagen besitzt zwei 20 *PS* Motoren, deren Geschwindigkeit durch Hinter- und Nebeneinanderschalten durch die Wagencontroller in bekannter Weise reguliert wird. Bei einigen älteren Linien sind Wagen mit einem Motor mit Widerstandsregulierung noch in Gebrauch. Bei Wechselstrommotoren geschieht die Geschwindigkeitsänderung zumeist durch Einschaltung von Widerstand in das Motorfeld.

7. Remisen. Die Remisen sind geräumige, im Winter heizbare Hallen, in welchen die Wagen gewaschen und einer genauen Durchsicht unterzogen werden. Anschliessend daran ist eine Werkstätte, und nach behördlicher Vorschrift für die Bediensteten ein Badezimmer, sowie besondere Stuben zum Trocknen der Kleider und Schuhe gebaut. *G.*

---

## Allgemeine technische Vorschriften betreffend den Schutz der Telegraphen-, Telephon- und Signal-Anlagen gegen Starkströme.

(Fortsetzung und Schluss.)

II.

### Massregeln zur Sicherung der Schwachstromanlagen gegen die Wirkungen der Starkströme.

§ 5.

Allgemeines über die Wirkungen der Starkströme.

Art. 20. Im vorhergehenden Abschnitte wurde eingehend erörtert, welche Bedingungen an die Starkstromanlage in Bezug auf die gegenseitige Lage der Starkstrom- und Schwachstromleitungen gestellt, welche mechanischen Schutzmittel an unvermeidlichen Kreuzungen der Luftleitungen angebracht werden müssen, um die Beeinflussung der Schwachstromanlage durch Starkstrom und die Möglichkeit gefährlicher Collisionen zwischen den Drähten hintanzuhalten. Ausserdem wird es nothwendig sein, noch gewisse Vorkehrungen in der Schwachstromanlage zur Durchführung zu bringen, welche für den Fall, als die im I. Abschnitte angegebenen Mittel aus irgendwelchen Gründen unwirksam bleiben oder in Ausnahmsfällen versagen sollten, die Wirkungen der Starkströme zu paralysieren geeignet sind.

Art. 21. Unter allen Umständen muss angestrebt werden, dass

1. der Betrieb der Anlage durch Starkströme keine merkbare Störung erleidet,

2. die Schwachstromapparate und die mit solchen ausgestatteten Räumlichkeiten durch gefahrdrohende Erhitzung einzelner Theile der Anlage nicht gefährdet werden,

3. jede Bedrohung der mit den Leitungen und Apparaten beschäftigten Personen an Leben oder Gesundheit unbedingt vermieden bleibt.

Art. 22. Betriebsstörungen durch Starkstrom können sowohl durch Fernwirkung (Induction etc.), als auch durch Stromübergänge herbeigeführt werden. Abhilfe lässt sich in solchen Fällen, vorausgesetzt, dass die Starkstromleitungen der Spannung entsprechend isoliert sind, nur durch Verlegung der starkstromführenden Drähte oder entsprechende Reconstruction der Schwachstromanlage (Ueberführung in Kabel, Umwandlung in Doppelleitungen, Umlegung von Erden etc.) erzielen.

Art. 23. Die beiden im Art. 21, sub 2 und 3 genannten, direct Leben und Eigenthum bedrohenden Wirkungen der Starkströme werden ausschliesslich durch zufällige metallische Berührung zwischen Starkstrom- und Schwachstromleitungen verursacht.

Diesen trotz aller erdenklichen Vorsicht immerhin im Bereiche der Möglichkeit liegenden Gefahren wirksam zu begegnen, müssen die Apparate und dadurch gleichzeitig die mit denselben manipulierenden Personen durch Zwischenschaltung geeigneter Sicherungen, welche selbstthätig im Momente der Gefahr die zu den Apparaten führenden Leitungen unterbrechen, geschützt werden.

Nur durch gleichzeitige Anwendung der bereits besprochenen mechanischen Schutzmittel gegen gefährliche Drahtberührungen und der elektrischen Sicherungen lässt sich ein ausreichender Schutz für die Schwachstromanlage und die daran betheiligten Personen erzielen.

§ 6.

Massregeln zur Verhütung von Betriebsstörungen durch Fernwirkung und Stromübergang.

Art. 24. Treten Störungen im Betriebe von Telegraphen- und Telephonanlagen auf, trotzdem die benachbarten, starkstromführenden Drähte gegen Erde ausreichend isoliert und die Hin- und Rückleitungen in einem möglichst geringen und überall gleichen Abstande geführt sind, so lässt sich diesen Störungen nur dadurch begegnen, dass die Entfernung zwischen den sich beeinflussenden Leitungen vergrössert, eventuell die eine oder die andere Leitungskategorie in Kabel verlegt wird.

Welches dieser Mittel in einem speciellen Falle anzuwenden ist, hängt wesentlich von den örtlichen Verhältnissen ab. Handelt es sich hiebei um Inductionserscheinungen in Telegraphenleitungen, so wird es zumeist genügen, für die Starkstrom- und Schwachstromleitungen verschiedene Strassenseiten zu wählen.

Bei Telephonleitungen dagegen, namentlich, wenn die Starkstromanlage mit Wechselströmen betrieben oder durch Ein- und Ausschalten von Elektromotoren eine variable Stromintensität in den Leitungen hervorgerufen wird (wie z. B. bei elektrischen Bahnen), wird man infolge der weit höheren Empfindlichkeit der Apparate damit den beabsichtigten Zweck nicht erreichen, sondern entweder ausschliesslich richtig gekreuzte Schleifenleitungen herstellen oder eine vollständige räumliche Trennung der Anlagen durch Verlegung einer Leitungskategorie in eine andere Trace oder unter die Erde bewerkstelligen müssen.

Art. 25. Bei elektrischen Bahnen, welche die Schienen als Rückleitung benützen, ist ausser der Induction noch ein eventueller Stromübergang durch die Erde in benachbarte einfache Telegraphen- und Telephonleitungen zu befürchten. Verlaufen diese Leitungen in derselben Trace mit den starkstromführenden Drähten, so wird ohnedies wegen der Inductionswirkungen häufig die Umwandlung der Einfachleitungen in Doppelleitungen erforderlich sein. Andernfalls, wenn die Störungsursachen nur in Stromübergängen durch in der Nähe der Schienen befindliche Erdplatten gelegen sind, werden sich die auftretenden Störungen durch Verlegung der betreffenden Erdleitungen in grössere Entfernung von den Schienen beheben lassen.

§ 7.

Schmelzsicherungen.

Art. 26. Befinden sich in der Nähe von oberirdischen Schwachstromleitungen starkstromführende Drähte in einer solchen gegenseitigen Lage, dass die Möglichkeit einer Berührung von Starkstrom- und Schwachstromdrähten nicht gänzlich ausgeschlossen ist, so müssen sämmtliche an die Schwachstromleitungen dieser Anlage direct angeschalteten Apparate dadurch gedeckt werden, dass in jeden an eine Apparatklemme geführten Aussendraht eine Schmelzsicherung eingefügt wird.

Die Schmelzsicherung besteht aus einem Schmelzdrahte von mindestens 6 *cm* Länge, welcher in einem beiderseits durch Metallkappen abgeschlossenen Glasröhrchen eingeschlossen ist. An die innen mit Gyps überzogenen Kappen sind die Drahtenden so angelöthet, dass der Draht sich möglichst genau in der Achse des Röhrchens befindet.

Die oben angegebene Länge von 6 *cm* bietet nur gegen Betriebsspannungen bis zu etwa 600 *V* einen genügenden Schutz. Handelt es sich um Sicherungen gegen höher gespannten Strom, so muss die Schmelzdrahtlänge entsprechend vergrössert werden, um die Bildung eines Lichtbogens hintanzuhalten.

Die so construierte Schmelzpatrone, auf welcher die Abschmelzstromstärke deutlich und dauernd ersichtlich gemacht sein muss, wird in federnde Klemmen eingeschoben, welche auf unbrennbarem und nicht hygroskopischem Materiale von hinreichender Isolierfähigkeit, am besten Porzellan, und in einer solchen Entfernung von einander montiert sind, dass kein Nebenschluss zwischen denselben zu befürchten ist.

Art. 27. Hinsichtlich der Schmelzstromstärke sind zu unterscheiden:

1. Grobsicherungen, deren Schmelzdrähte bei der für die Leitungen noch nicht gefährlichen Stromstärke von 5 *A* abschmelzen, jedoch den Wirkungen des Blitzes Widerstand leisten.

2. Feinsicherungen, welche bei der im allgemeinen den Apparaten noch nicht gefährlichen Stromstärke von 0·5 bis 1·0 *A* abschmelzen.

Die Grobsicherungen sind stets vor der normalen Blitzschutzvorrichtung, die Feinsicherungen hinter derselben, beide aber so nahe als möglich der Einführung zu schalten. Mit der Grobsicherung ist eine grobe Blitzschutzvorrichtung dadurch zu

verbinden, dass die die Leitungsklemmen tragenden Messingschienen gezahnt und einer gleichfalls gezahnten Erdlamelle genähert werden.

Die Grobsicherung ist unmittelbar bei der Einführung in die Station, u. zw. bei Façadeleitungen im Innern des Raumes an der Mauer, bei Dachleitungen entweder am Dachboden oder, wenn thunlich, in auf dem Dache angebrachten, gegen das Eindringen von Feuchtigkeit hinreichend geschützten Kästen, die Feinsicherung dagegen hinter der Blitzschutzvorrichtung und vor dem zur Umschaltung dienenden Apparate (Wechsel, Umschalter etc.) zu placieren. In letzterer Hinsicht ist namentlich zu beachten, dass durch keine Manipulation seitens des Betriebspersonales oder des Abonnenten beim Umschalten der Leitungen oder Ausschalten von Apparaten die Sicherung in einen Nebenschluss gelangen oder ausgeschaltet werden darf. Werden dagegen die Leitungen während eines Gewitters in der Blitzschutzvorrichtung selbst an Erde gelegt, so bleiben selbstverständlich nach obiger Anordnung nur die Grobsicherungen eingeschaltet.

Jeder in ein Amt (Telegraphenamt, Telephoncentrale) oberirdisch eingeführte Aussendraht wird sonach zwei Sicherungen, u. zw. je eine Grob- und eine Feinsicherung — letztere mit einer Schmelzstromstärke von 0·5 *A* — erhalten müssen.

Bei gemischten Leitungssystemen werden die Ueberführungsobjecte mit Grobsicherungen, die an die Kabel angeschlossenen Aemter (Telegraphenämter, Telephoncentralen) mit Feinsicherungen von 0·5 *A* Schmelzstromstärke auszurüsten sein.

Bei Abonnentenstationen genügen in der Regel Feinsicherungen von 1·0 *A* Schmelzstromstärke, welche hinter der Blitzschutzvorrichtung zu schalten sind, wogegen Grobsicherungen entfallen können. Nur dort, wo es aus localen Gründen nothwendig erscheint, wie bei Führung der Innenleitungen auf feuchten Mauern etc., soll auch in den Abonnentenstationen eine Grobsicherung angewendet werden.

Bei Kabelleitungen, welche mit oberirdisch geführten Drähten nicht in Verbindung stehen, wird zumeist von der Anwendung von Schmelzsicherungen gänzlich abgesehen werden können.

**Art. 28.** Grobsicherungen, sowie die im Innern der Gebäude bis zur Grobsicherung führenden isolierten Drähte sind von der Umgebung feuersicher abzuschliessen, so dass durch Funken oder Erhitzung einzelner Theile benachbarte brennbare Stoffe nicht in Brand gerathen können.

## III.

## Obliegenheiten der Organe der Post- und Telegraphenanstalt in Bezug auf Starkstromanlagen.

### § 8.

### Linienarbeiten während des Betriebes.

**Art. 29.** Die k. k. Post- und Telegraphendirectionen haben dahin zu wirken, dass, wenn in Starkstromanlagen Arbeiten ausgeführt werden sollen, durch welche eine Gefahr oder Störung an den Leitungen oder Apparaten einer benachbarten Schwachstromanlage entstehen kann, nicht nur seitens des Besitzers der betreffenden Starkstromanlage vor Inangriffnahme der Arbeiten die nöthigen Vorkehrungen getroffen werden, um solchen Eventualitäten nach Thunlichkeit vorzubeugen, sondern gleichzeitig auch die betheiligten Organe der Staatstelegraphenanstalt von dem Vorhaben Kenntnis erhalten. Letzteren obliegt es dann, auch bezüglich der ihnen anvertrauten Anlagen alle zum Schutze der Einrichtung und des Personales nöthigen Massregeln unverzüglich zu treffen.

**Art. 30.** Umgekehrt ist von diesen Organen die Unternehmung der Starkstromanlage zu verständigen, und um Durchführung der entsprechenden Vorkehrungen zu ersuchen, wenn Arbeiten an Schwachstromanlagen in der Nähe von starkstromführenden Drähten auszuführen sind. Erfolgen solche Arbeiten in der Nähe von Mittel- oder Hochspannungsleitungen, so müssen sämmtliche mit den Drähten manipulierende Arbeiter und Aufseher unbedingt mit Gummihandschuhen und mit Werkzeugen, deren Griffe aus Isoliermaterial bestehen oder mit solchem überzogen sind, ausgerüstet sein. Keinesfalls dürfen irgendwelche Arbeiten oder Reparaturen während des Betriebes einer Hochspannungsanlage vorgenommen werden, bei welchen die Arbeiter direct oder indirect in Berührung mit einem Hochspannungsdrahte kommen können.

**Art. 31.** Linienstränge oder Leitungen, die für längere Zeit ausser Betrieb gesetzt sind, gleichviel, ob sie zur Starkstrom- oder Schwachstromanlage gehören, müssen entweder abgetragen oder in Bezug auf ihre Construction und gegenseitige Lage wie im Betriebe befindliche erhalten und überwacht werden. Es empfiehlt sich, solche ausgeschaltete Leitungen unter sich und mit der Erde gut leitend zu verbinden.

Die Ausführung von Leitungen, die nur für vorübergehenden Gebrauch bestimmt sind (Provisorien), ist nach Thunlichkeit zu vermeiden, hat aber im übrigen nach den in diesen Vorschriften gegebenen Directiven zu erfolgen.

### § 9.

### Ueberwachung der Starkstromanlagen.

**Art. 32.** Die mit der Erhaltung der Schwachstromanlagen betrauten Organe sind verpflichtet, den Zustand der benachbarten Starkstromleitungen insoweit zu überwachen, als es im Hinblicke auf die Sicherung gegen Störungen oder Beschädigungen erforderlich erscheint. Im allgemeinen hat sich diese Verpflichtung nur darauf zu beschränken, durch die zeitweise Revision der Aussenleitungen die tadellose Beschaffenheit der Gestänge und Leitungsdrähte, der Isolationsschutzvorrichtungen, Erdleitungen u. s. w. zu constatieren, weiters zu erheben, ob nicht durch Aenderungen im Leitungsnetze der Starkstromanlage, bezüglich welcher übrigens der Unternehmer vor Durchführung derselben die Anzeige zu erstatten hat, oder durch Verlegung von bestehenden oder Herstellung von neuen Schwachstromleitungen die Ausführung weiterer Sicherheitsvorkehrungen zum Schutze der Schwachstromanlage geboten ist.

Solche Revisionen sind namentlich bei Kreuzungen oder Parallelführung der Leitungen besonders häufig und genau vorzunehmen.

**Art. 33.** Ergibt sich anlässlich dieser Revisionen die Nothwendigkeit schleuniger Abhilfe, so sind die erforderlichen Massregeln, soweit deren Durchführung von der k. k. Post- und Telegraphendirection, beziehungsweise den derselben unterstellten Organen verfügt werden kann, sofort, ohne Rücksicht darauf, ob bezüglich der Tragung der Kosten eine Entscheidung bereits getroffen ist oder nicht, zur Durchführung zu bringen; wenn jedoch die Umstände eine partielle Reconstruction oder Ergänzung der Starkstromanlage bedingen, so ist seitens der k. k. Post- und Telegraphendirection mit allem Nachdrucke competentenorts die schleunigste Abhilfe, nöthigenfalls die sofortige Betriebseinstellung zu verlangen.

**Art. 34.** Wenn Privat-Telephon- oder Telegraphenleitungen staatliche Schwachstromleitungen kreuzen oder letzteren so nahekommen, dass Berührungen möglich erscheinen, so haben sich die Aufsichts- und Erhaltungsorgane durch zeitweise Revisionen die Ueberzeugung zu verschaffen, dass erstere gegen Uebertritt von Starkstrom hinreichend gesichert sind, um jede Gefährdung der staatlichen Schwachstromanlage auszuschliessen. Sollte dies nicht der Fall sein, so ist unverzüglich das Erforderliche zu veranlassen.

### § 10.

### Feuerpolizeiliche Massregeln.

**Art. 35.** In den grösseren Telegraphenstationen und Telephoncentralen sind die Räume, wo die Sicherungen untergebracht sind, thunlichst permanent zu überwachen. Wenn bei Gewitter, Sturm, Schneefall etc. Collisionen mit Starkstromleitungen zu befürchten sind, ist das erforderliche Aufsichtspersonale in Bereitschaft zu halten. In diesen Fällen sind auch in kleineren Stationen und Centralen die Sicherungen zu bewachen.

In allen den vorgenannten Dienstlocalitäten müssen sowohl in der Nähe der Sicherungen als auch in den Apparatsälen ausreichende und sicher functionierende Feuerlöschapparate vorhanden sein.

Ausserdem soll im Einvernehmen mit den Ortsbehörden dafür Sorge getragen werden, dass die Organe der Feuerwehr mit den Einrichtungen der Schwachstromanlage und den einschlägigen Arbeiten vertraut sind.

### § 11.

### Vorfallenheitsprotokoll. — Berichterstattung.

**Art. 36.** Ueber die bei den Revisionen erhobenen Anstände, sowie über alle Vorfallenheiten, welche sich infolge des Betriebes der Starkstromanlagen ergeben (Leitungs- und Betriebsstörungen, Collisionen von Starkstrom- und Schwachstromdrähten, Abschmelzen von Sicherungen etc.), sind von den mit der Erhaltung der Schwachstromanlagen betrauten Organen genaue Aufzeichnungen zu führen und in der Form von Vorfallenheitsprotokollen vierteljährlich der vorgesetzten Post- und Telegraphendirection einzusenden.

Die technischen Abtheilungen der Directionen haben aus diesen Vorfallenheitsprotokollen Zusammenstellungen über den jeweiligen Stand der in der Nähe von Schwachstromleitungen im Betriebe befindlichen Starkstromanlagen und eine Statistik über die in den einzelnen Anlagen aufgetretenen Störungen, sowie

deren Ursachen zu verfassen, welche Elaborate alljährlich dem Handelsministerium zur Einsicht vorzulegen sind.

Art. 37. In wichtigeren Fällen ist überdies unverzüglich an die vorgesetzte Post- und Telegraphendirection zu berichten, welche je nach Umständen entweder im eigenen Wirkungskreise die weiteren Verfügungen zu treffen oder die Entscheidung des Handelsministeriums einzuholen hat. Ebenso ist auch unter Darlegung des Sachverhaltes und eventueller Antragstellung Bericht zu erstatten, falls sich Zweifel oder Schwierigkeiten bezüglich der Anwendung der vorstehenden Vorschriften oder hinsichtlich der Behebung bedeutenderer, auf Starkstromanlagen zurückzuführender Störungen ergeben sollten.

---

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Ungarn.

(Verlängerung der Concessionen für die Vorarbeiten der Hüvösvölgy—Mária Remeteer, der Trencsén Bad, Trencsén-Tepliczer und der Balassa-Gyarmat—Kékköer elektrischen Eisenbahnlinien.) Der ungarische Handelsminister hat die den Nachbenannten für die Vorarbeiten nachstehender elektrischen Eisenbahnen ertheilte und bereits verlängerte Concession auf die Dauer eines weiteren Jahres erstreckt, u. zw.:

1. dem Ervin von Steinbach, Grundbesitzer in Hidegkut, für die von der Endstation der Hüvösvölgyer Linie der Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft bis zum Wallfahrtsort Mária-Remete zu führenden, auf elektrischen Betrieb einzurichtenden Vicinalbahn;

2. dem Advocaten Heinrich Frankl in Trencsén für die von der kön. Freistadt Trencsén über Nagy-Kubra, Apátfalva, Dobra und Trencsén-Tepla, mit Berührung der Station Tepla—Trencsén-Tepla der kön. ungarischen Staatsbahnen bis zum Bade Trencsén-Teplicz zu führenden elektrischen Eisenbahn;

3. dem Grundbesitzer Julis Lászkári in Budapest für die von der Station Balassa-Gyarmat der kön. ung. Staatsbahnen in der Richtung von Zákova, Zsély, Szklabonya, Kis-Ujfalu, Kis-Kürtös und Nagy-Kürtös bis Kékkö, als auch von Szklabonya über Ebeczk und Alsó-Fehérkut bis Felsö-Fehérkut zu führenden schmal-, eventuell normalspurigen Vicinalbahn mit Locomotiv- oder elektrischem Betrieb.

*M.*

### Deutschland.

**Wongrowitz** i. Preussen. (Elektricitätswerk.) Der Magistrat hat der Helios Elektricitäts-Actiengesellschaft in Köln-Ehrenfeld den Auftrag zur Erbauung des städtischen Elektricitätswerkes ertheilt. Die Anlage soll nach dem Zweileitersystem mit Gleichstrom von 220 *V* Spannung ausgeführt werden. Es gelangen zwei Gleichstromgeneratoren Type M P D 44 mit einer maximalen Leistung von je 50 *KW* zur Aufstellung, die von zwei Compound-Locomobilen angetrieben werden. Ferner ist eine Accumulatorenbatterie vorgesehen, zu deren Ladung eine Zusatzgruppe dient.

---

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe — Wien, am 1. Mai 1901.

21. Telephonfabrik-Actiengesellschaft vorm. J. Berliner in Hannover. — Linienwähler: Die einzelnen Zweiglinien sind mit Contactscheiben verbunden, die entgegen der Einwirkung von Federn in die Contactstellung gedreht werden können, während die Stammlinie an eine an diesen Scheiben anliegende, gemeinsame Contactschiene angeschlossen ist, die in der Ruhestellung auf an den Scheiben angeordneten Gummiplättchen aufliegt, während das umgebogene Ende derselben in der Contactstellung in Nasen der Scheiben eingreift, die beim Einstellen einer Scheibe in die Contactstellung die gemeinsame Contactschiene zur Seite drücken und so alle übrigen in der Contactstellung befindlichen Scheiben selbstthätig auslösen, wobei diese Auslösung auch von Hand aus durch einen auf die Contactschiene einwirkenden Druckstift erfolgen kann. — Angemeldet am 27. September 1900.

21 b. Allgemeine Accumulatoren-Werke G. Böhmer & Co., Firma in Berlin. — Verfahren zur Herstellung wirksamer Masse für elektrische Sammler: Platten aus metallischem Blei werden der Einwirkung einer Lösung von Wasserstoffsuperoxyd ausgesetzt und dann in einem Bade aus Wasserstoffsuperoxydlösung und verdünnter Schwefelsäure formiert, bezw. Bleioxyde oder fein vertheiltes Blei wird mit einer Mischung von Wasserstoffsuperoxydlösung und Schwefelsäure innig zusammengeknetet und diese Paste hierauf in den Masseträger eingetragen. — Angemeldet am 25. April 1900.

— Behrend Oscar, Beleuchtungs-Inspector in Frankfurt a. Main. — Isolationsplatte für Sammlerelektroden, welche gleichzeitig zum Schutze gegen das Abfallen von wirksamer Masse und zum Aufsaugen des Elektrolyten benutzt werden kann, dadurch gekennzeichnet, dass dieselbe aus Luffah hergestellt ist. — Angemeldet am 3. Mai 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 111.405, d. i. vom 17. April 1899.

— Relin Jean Baptiste und Rusier Charles Adolphe, Fabrikanten in Levalois Perret (Frankreich). — Sammlerelektroden, bestehend aus einem Bleirahmen, an dessen oberer und mittlerer Querleiste schraubenförmig gewundene Bleistreifen hängen, dadurch gekennzeichnet, dass diese Streifen an der Innenseite schraubenartig belassen, an der Aussenseite hingegen zu kleinen, stufenförmigen Absätzen abgeplattet sind. Die Herstellung dieser abgeplatteten Spiralstreifen erfolgt vortheilhafter Weise dadurch, dass dieselben zunächst mit einer festen, körnigen Masse, z. B. Kochsalz angefüllt und hierauf gepresst werden. Das körnige Material wird durch Auflösen u. dergl. entfernt. Es können die schraubenförmig gewundenen Streifen auch vor dem Abplatten um einen Cylinder zu einer Spirale gewickelt werden. — Angemeldet am 22. December 1899.

21 c. Herm. Süss & Comp. in Budapest. — Centralbleisicherung: Die Fassungen für die Bleistöpsel sind an dem Umfange von Ausnehmungen, die in den Sammelschienen eingestanzt sind, direct angelöthet, wobei die aus den Sammelschienen herausgestanzten Stücke als Contactplatten für die Abzweigleitungen dienen. — Angemeldet am 14. März 1900.

— Sprecher Karl, Ingenieur in Aarau. — Stromunterbrecher: Unter dem Einfluss einer Feder wird eine Contactstange aus einem Contactbüschel zurückgeschnellt, und der sich bildende Bogen wird von oberhalb der Unterbrechungsstelle angeordneten Lichtbogen-Abreisshörner aufgenommen. — Angemeldet am 26. April 1899.

21 e. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Wechselstrommotorzähler für kleine, inductionsfreie Belastungen: Auf den drei Kernen eines gemeinsamen Eisenkörpers sind zwei Spannungsspulen und eine Hauptstromspule angeordnet, während der magnetische Rückschluss für alle drei Kerne durch einen gemeinsamen Anker gebildet wird. Zwischen dem Anker und den Kernen rotiert eine Metallscheibe; der Abstand der Kerne vom Anker kann ungleichmässig verändert werden, um die mechanische Reibung zu compensieren und das Anlaufdrehmoment zu regulieren. Zu demselben Zwecke sind auf die die Spannungswickelung tragenden Schenkel des Eisenkernes blanke Kupferringe gelegt. Um zu verhüten, dass bei Belastung eine Ungleichmässigkeit der den Spannungsspulen entsprechenden Felder entstehe, werden um eine Spannungsspule einige vom Hauptstrom durchflossene Windungen im entgegengesetzten Sinne gewickelt. — Angemeldet am 16. Februar 1900.

— Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Firma in Berlin. — Wechselstromzähler für kleine inductionsfreie Belastungen: Dieser Zähler ist eine Combination von drei Wechselstrommotorzählern, der obenstehend beschriebenen Einrichtung. Es sind zwei rotierende Scheiben an einer gemeinsamen, mit dem Zählwerk verbundenen Achse so angeordnet, dass eine der Scheiben von zwei Magnetsystemen, die andere jedoch nur von einem System der in der obigen Anmeldung gekennzeichneten Art beeinflusst wird. — Angemeldet am 10. Februar 1900 als Zusatzpatent zu der vorstehenden Anmeldung.

---

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe

21\. Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft in Wien. — Ausgleichsvorrichtung bei Messgeräthen nach Ferraris'schem Princip: Der innerhalb der rotierenden Trommel des Messgeräthes angeordnete cylindrische Eisenanker wird an seiner Oberfläche mit beliebig gestalteten Abflachungen, Löchern, Rinnen u. dergl. versehen und mittelst eines Armes in dem aus zwei dünndrahtigen und zwei dickdrahtigen Spulen erzeugten magnetischen Felde so eingestellt, dass die Rinnen oder Löcher stets derjenigen Wickelung gegenüberstehen, deren schädlichen Einfluss man beseitigen oder deren günstige Wirkung man unterstützen will, so dass die Justierung der einen Wickelung den Einfluss der anderen nicht ändert. — Angemeldet am 24. Februar 1900.

— Beetz August, Mechaniker in Posen. — Elektricitätszähler: Der Zähler besitzt eine durch ein Pendel bethätigte Registriervorrichtung, bei welcher die Bewegung des Pendels durch zwei in die Spannungsleitung parallel eingeschaltete Spulen geschieht, von welchen die eine durch einen Stromunterbrecher intermittierend eingeschaltet wird. Mit dem Pendelgestänge ist eine Traverse verbunden, auf welcher ein Ampèremeter befestigt ist, dessen Zeiger durch eine Schubstange mit einer Oese auf der Achse des Zählwerkes sitzenden Nadel so verbunden ist, dass die Nadel je nach den Ausschlägen des Ampèremeterzeigers unter Vermittlung einer Sperrklinke eine Zählscheibe bethätigt. — Angemeldet am 14. Mai 1900.

21 f. Elektrische Glühlampenfabrik „Watt", Scharf & Co. in Wien. — Verfahren zur Herstellung von Leuchtkörpern für elektrische Glühlampen aus Leitern zweiter Classe: Die Stäbchen oder Röhrchen werden in langen Stücken hergestellt und erst nach dem durch einen elektrischen Strom bewirkten Erhitzen in Stücke von passender Länge geschnitten, um ein Schwinden der Leuchtkörper und Lockerwerden der Verbindungsstellen zu verhüten. — Angemeldet am 1. December 1899.

36 e. Gysinge Aktiebolag, Firma in Stockholm. — Elektrischer Ofen: Durch die centrale Oeffnung des Mauerwerkes geht der eine Schenkel eines Kerntransformators, welcher durch eine primäre Wickelung von einer Wechselstromquelle aus erregt wird. Das Schmelzgut wird in eine zur centralen Oeffnung concentrische Rinne aus feuerfestem Material eingebracht und bildet auf diese Weise die secundäre Wickelung des Transformators, in welcher die inducierte elektrische Energie in Wärme umgewandelt wird. — Angemeldet am 5. Mai 1900.

42 m. Čapek Johann, Mechaniker in Wien. — Selbstcassierende Fernsprechstelle: Durch die eingeworfene Münze wird ein in die Münzenbahn ragender, leicht beweglicher Theil verdrängt, wodurch die Primärwickelung eines aus einem Inductor mit Neef'schem Hammer bestehenden Signalapparates an eine Localbatterie, die Secundärwickelung an eine von der Centrale kommende Leitung angeschlossen wird. Durch einen Druckbolzen wird eine Feder verstellt, wodurch zunächst der Strom der Localbatterie geöffnet und ein Zählwerk eingeschaltet wird. Bei Weiterbewegung des Bolzens wird die Münzrinne derart verdreht, dass die Münze abfällt und dadurch die zuerst von der Münze geschlossenen Contacte wieder geöffnet werden. — Angemeldet am 13. October 1900.

47 h. Bacon Daniel, Privatier in New-York. — Elektromagnetische Kraftübertragungsvorrichtung: Dieselbe besteht aus zwei Sätzen von Magneten, die sich in entgegengesetzten Richtungen drehen und die ihnen übermittelte Kraft auf die zu treibende Vorrichtung übertragen und aus einem auf der anzutreibenden Welle festsitzenden Anker, der im magnetischen Feld dieser Magnete angeordnet ist und sich in der Richtung dreht, welche durch die jeweils erregten Magnete bestimmt wird, wobei ein vom getriebenen Mechanismus beeinflusster Regler mittelst eines Umschalters den einen Satz Magnete ausschaltet und den anderen einschaltet, wenn die Geschwindigkeit dieses Mechanismus eine bestimmte Grenze überschreitet, um so durch einen Impuls von entgegengesetzter Richtung diese Geschwindigkeit auf das gewünschte Mass herabzubringen, ohne den treibenden Mechanismus zu beeinflussen. — Angemeldet am 6. April 1899.

49 h. Société E. Girand & Cu., Firma in Doulaincourt (Frankreich). — Vorrichtung zum elektrischen Schweissen von Kettengliedern: Die zu schweissende Kette wird über eine Trommel derart geführt, dass die Glieder horizontal an Schweisseisen vorübergeführt werden, die an, von Unrundscheiben bethätigten Hebeln befestigt sind und mit einer Stromquelle in Verbindung stehen; dabei erfolgt das Zusammenpressen der Glieder durch an dem einen Ende von

Classe.

Stangen befestigte Matrizen, während die anderen Enden Rollen tragen, welche durch zwei auf der Antriebswelle sitzende Unrundscheiben bethätigt werden. Ein von einem gezahnten Sector eines Handrades bethätigter Mechanismus dreht die Trommel soweit, dass ein neues Kettenglied zu den Schweisseisen gebracht wird. — Angemeldet am 26. Jänner 1900.

60\. Popoff Nicolaus, Secrétaire du Collège in St. Petersburg. — Elektrische Regelungs-Vorrichtung für Kraftmaschinen: Die festen Contacte des Umschalters sind auf federnden Armen befestigt, deren Entfernung von den beweglichen Contacten mittelst Stellschrauben regulierbar ist, so dass sie nach beliebig geringer Ablenkung des Reglers von den vom Regler aus bewegten Contacten erreicht und sodann von letzteren bei aufrecht erhaltenem Contact in eine Grenzlage verdrängt werden können. Die festen Contacte sind um die Drehachse der beweglichen Contacte drehbar und unter verschiedenen Winkeln einstellbar, zum Zwecke, die Mittellage des Reglers und dadurch die Normalgeschwindigkeit der Maschine ändern zu können. — Angemeldet am 4. Juli 1899.

74\. Münker Adolf, Lithograph in Berlin. — Doppelleitung mit Schmelzcontacten zur Feuermeldung: An den beiden durchgehenden Drähten sind federnde Stromschlussstücke, die durch eine leicht schmelzbare Isolierung von einander getrennt sind, befestigt, so dass bei jeder gefährlichen Temperatursteigerung die Stromschlussstücke nach Abschmelzen der Zwischenlagen den Stromkreis einer Alarmklingel schliessen. — Angemeldet am 16. März 1900.

## Entscheidungen.

### Unlauterer Wettbewerb.

Entscheidung der Wiener Statthalterei vom 6. November 1900, Z. 94434.

Die Bezeichnung eines gewerblichen Unternehmens, dessen Inhaber Besitzer von Erfindungsprivilegien ist, als „k. k. privileg." ist untersagt, weil diese Bezeichnung ein Vorrecht jener Gewerbsunternehmungen ist, denen dasselbe nach § 61 des Gesetzes vom 20. December 1859, R. G. Bl. Nr. 227, verliehen wurde.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Etschwerke.** Wir entnehmen dem Berichte über Verwaltung und Betrieb des Elektricitätswerkes Etschwerke der Städte Bozen—Meran während des ersten und zweiten Betriebsjahres, vom 1. Juli 1898 bis 30. Juni 1900, Folgendes:

Die Eröffnung des Werkes erfolgte im Monate April 1898. Am 7. April wurde zum erstenmale Strom nach Meran und am 9. April nach Bozen gegeben und damit der ganze Betrieb aufgenommen.

Für die Zeit vom 9. April bis 30. Juni 1898 wurde der Strom kostenlos an die Consumenten geliefert, erst mit 1. Juli 1898 trat die Verrechnung und damit das erste Betriebsjahr in Kraft.

Die gesammten, an den Turbinenwellen erzeugten Pferdestärken betrugen 4200. Dieser Entnahme entspricht ein Aequivalent von rund 13.500, bezw. 11.000 gleichzeitig brennenden Normallampen für Meran, bezw. Bozen oder 80% — 81·5% — des am Schaltbrett gemessenen Aequivalentes in Normallampen der damals in Meran — Bozen angeschlossenen Lampen.

Die Maschinenanlage bestand am Tage der Betriebseröffnung aus zwei Turbinen-Dynamos von je 1200 *PS*; wurde sodann im Jahre 1898/99 für die Acetylengas-Actiengesellschaft um zwei Maschinen à 1200 *PS*, endlich im Jahre 1899/1900 für den erhöhten Consum der beiden Städte, sowie zur Beschaffung einer Reserve um zwei weitere Maschinen à 1200 *PS* erweitert. Es sind somit zusammen 7200 *PS* anstatt 6000 *PS* zur Aufstellung gelangt.

Um für die mehrinstallierten 1200 *PS*, sowie für Spülzwecke eine genügende Wassermenge zu besitzen, wurde um die Erhöhung des concessionierten Wasserquantums von 9 $m^3$ auf 15 $m^3$ angesucht, was auch genehmigt wurde.

Um eine Controlle über die Turbinen und Dynamos, sowie auch Material für statistische Zwecke zu gewinnen, wurde im zweiten Betriebsjahre mit dem Einbau einer besonderen Mess- und Controllschaltwand begonnen und es werden sonach im dritten Betriebsjahre diesbezügliche Messungen zur Verfügung stehen.

Transformatorenstationen sind 142 vorhanden.

Die Anschlussbewegung der Transformatoren ist aus folgenden Daten ersichtlich:

| | 1. Juli 1898 Leistung in Kilowatt | Zahl | 30. Juni 1900 Leistung in Kilowatt | Zahl |
|---|---|---|---|---|
| In den Gemeinden Meran, Obermais, Untermais, Bozen und Gries. . . | 930 | 118 | 1688 | 157 |

Ausser diesen Netztransformatoren gelangte ein Transformatorensatz von 220 *KW* Leistung zur Erweiterung der Unterstation Bozen-Gries zur Aufstellung, so dass deren heutige Leistungsfähigkeit 660 *KW* = 13.000 gleichzeitig brennende Normalkerzen beträgt.

Kabelnetz. Die Vertheilung der Energie erfolgt nach dem Dreiphasensystem mit parallel geschalteten Transformatoren, geschlossenem Primärnetz, geschlossenem Secundärnetz, Block- und Einzelstationen.

Die Maschinen der Centrale erzeugen für Meran Dreiphasenströme bis zu 3600 *V* Spannung, für Bozen solche bis zu 11.000 *V* und für die Carbidfabrik solche von 3600 *V*.

Dieselben werden nach Meran durch eine oberirdische Fernleitung aus drei Drähten à 6·5 *mm* Durchmesser und einem Fernkabel von 3 × 95 *mm*² Querschnitt, welches im Sommer 1899 verlegt wurde, zugeführt.

Die Ströme für Bozen gelangen zunächst mit einer Spannung von 10.000 *V* durch eine Freileitung von drei Drähten à 6 *mm* Durchmesser zu einer Unterstation bei Gries, in welcher sie auf eine Spannung von 3500 *V* herabtransformiert werden, sodann durch zwei Kabel von 3 × 50 *mm*² nach Bozen und einem Kabel von 3 × 35 *mm*² nach Gries.

Die so von der Centrale zugeführten Ströme werden durch ein Primärvertheilungsnetz den einzelnen Transformatorstationen zugeführt.

Die Freileitungen sind auf dreimanteligen Isolatoren der Porzellanfabrik Hermsdorf Klosterlausnitz montiert.

Die Kabel sind dreifach verseilte Kabel mit Faser-, bezw. Gummi-Isolation, Doppelbleimantel, Doppeleisenbandarmierung und Compoundüberzug.

Die Faserkabel sind sämmtliche von der Firma Felten & Guilleaume in Wien, die Gummikabel ausschliesslich vom Kabelwerk Duisburg geliefert und wurde von letzterem auch eine Probestrecke für 10.000 *V* in die Bozener Fernleitung eingebaut.

Die Primärnetze des Curbezirkes Meran, sowie jene von Bozen-Gries sind für je 1100 *KW* bei einem Spannungsabfall von 1% und einem Leistungsfactor von 0·8 gerechnet und zur Zeit mit circa 60 bezw. 50% belastet.

Die Secundärnetze sind zu 30% Freileitungen und 70% Kabelnetze (Faserkabel) und haben eine Betriebsspannung von 115 *V*. Die Gesammtlänge der Kabel beträgt 25·211 *km*.

Die Hausanschlüsse wurden in den Betriebsjahren 1898/99 und 1899/900 um 250 vermehrt, u. zw. wurden 103 Freileitungsanschlüsse mit 7465 *m* Draht und 147 Kabelanschlüsse mit 2777 *m* Kabel ausgeführt.

Die in den Grössen von 1/8 bis 1/4 *PS* in Betrieb befindlichen Motoren sind fast alle Einphasen-Wechselstrommotoren, die von 1/2 bis 40 *PS* ausschliesslich Drehstrommotoren mit einer Betriebsspannung von 115 *V*.

Bis zur Grösse von 3 *PS* sind dieselben an das Secundärnetz, über dieselbe sind sie direct an eigene Transformatorenstationen angeschlossen. Gesammtzahl der Motoren 78 mit 267·5 *PS*.

Aus der Bilanz, bezw. dem Gewinn- und Verlustconto ist ersichtlich, dass die Gesammteinnahme von 896.776 K 82 h 23·3% des Buchwerthes von 3.838.220 K beträgt, somit die Jahreseinnahme 11·65% des Anlagewerthes betrug.

Des Ferneren ergibt sich, dass:

| | | | |
|---|---|---|---|
| die Steuern und Abgaben von . . . . | K | 14.644·60 = | 1·6 % |
| die Kosten für die Unterhaltung von . . | „ | 12.532·31 = | 1·4 % |
| Spesen für die öffentliche Beleuchtung . . | „ | 39.064·94 = | 4·36% |
| Gesammt-Betriebsspesen (Gehälter, Löhne, Miethe etc.) . . . . . . . . . . | „ | 130.348·28 = | 14·5 % |
| der Zinsendienst von . . . . . . . . | „ | 251.872·45 = | 28·7 % |
| die Capital-Amortisation von . . . . . . | „ | 50.000·— = | 5·58% |
| und die Abschreibung . . . . . . . . | „ | 338.489·01 = | 43·3 % |
| Zusammen | | | 99·44% |

der Gesammt-Einnahmen gleichkommen.

**Allgemeine Local- und Strassenbahn-Gesellschaft in Berlin.** Der Rechenschaftsbericht für 1900 bezeichnet die erzielten Einnahmen im ganzen als zufriedenstellende. Dieselben lassen eine erfreuliche Fortentwickelung des Gesammtunternehmens erkennen. Der Bahnbetrieb bei den derzeitigen 11 Betriebsverwaltungen der Gesellschaft ergab mit 5,306.327 Mk. gegen das Vorjahr eine Mehreinnahme von 841.424 Mk., während die Gesammteinnahme aus dem Licht und Kraftbetriebe der Elektricitätswerke Bromberg und Frankfurt a. O. 208.075 Mk. beträgt, was gegenüber dem Vorjahre eine Mehreinnahme von 33.979 Mk. darstellt. Durch die dieser Mehreinnahme entsprechende Mehrlieferung an Strom sind beide Elektricitätswerke an die Grenze ihrer derzeitigen Leistungsfähigkeit gelangt, und daher zur Deckung weiterer Stromnachfrage bei beiden Werken Erweiterungen der maschinellen und elektrischen Einrichtungen erforderlich geworden, welche zum Theil bereits ausgeführt, zum Theil in der Vorbereitung begriffen sind. Die Gesammtbruttoeinnahme beträgt 6,164.888 Mk. (i. V. 5.137.414 Mk.). Die Ausgaben betragen 3,378.778 Mk. (i. V. 2,750.903 Mk.). Der verbleibende Reingewinn mit 1,361.488 Mk. (i. V. 1,277.434 Mk.) stellt sich zwar höher als der vorjährige, mit Rücksicht darauf jedoch, dass ein Drittel des Grundcapitals, das im vorigen Jahre nur mit 4% zu verzinsen war, pro 1900 mit voller Berechtigung an der Dividende Theil nimmt, bringt die Verwaltung nur 8½% Dividende in Vorschlag mit 1,275.000 Mk. (i. V. 10% auf die alten und 4% Zinsen auf die jungen Actien mit zusammen 1.200.000 Mk.). Zu Tantièmen werden verwendet: 75.065 Mk. (i. V. 66.596 Mk.), dem Beamten-Unterstützungsfonds werden 10.000 Mk. (wie im Vorjahre) überwiesen. Restliche 1423 Mk. werden vorgetragen. In Chemnitz ist am 26. April auf der neuen Strecke Johannisplatz—Martinstrasse mit 875 *m* Länge der Verkehr eröffnet worden. Am 31. Mai trat die Theilstrecke der Altchemnitzer Linie in einer Länge von 1300 *m* in Betrieb, am 16. October wurde die Schlusstrecke 400 *m* eröffnet, und am 31. October die neue Linie Aeussere Johannisstrasse—Bahnübergang—Hilbersdorf mit 2175 *m* Länge dem Betriebe übergeben. Die wegen einer Anzahl weiter zu erbauender Linien vom Rath der Stadt mit der Gesellschaft angeknüpften Verhandlungen sind auch im Berichtsjahre nicht zum Abschluss gelangt. In Danzig ist der Betrieb auf der 1764 *m* langen Erweiterungslinie vom Hauptbahnhof bis zum Fischmarkt am 24. Juni eröffnet worden; die Inbetriebnahme der neuen zweigeleisigen Linie Langfuhr—Oliva ist im Mai zu erwarten. In Dortmund sind neue Strecken im abgelaufenen Jahre nicht eröffnet worden. Die Verhandlungen mit der Stadt haben noch zu keinem endgiltigen Ergebnis geführt. In Duisburg wurden im Laufe des Berichtsjahres zwei Erweiterungsstrecken übergeben. Projectiert ist der Bau einer Verlängerung der Linie Duisburg—Broich, und eine neue Linie von Broich nach Saarn. In Goerlitz wurde am 18. Mai die bis zum Vororte Moys verlängerte Strecke der Linie Rauschwalderstrasse—Stadt Prag dem Betriebe übergeben, deren Verkehr sich zur Zufriedenheit entwickelte. Im Bereich der Hoerder Kreisbahnen wurde am 8. April auf der 2385 *m* langen Linie Barop—Eichlinghofen und am 30. Mai auf der Seitenlinie Hoerde—Wellinghofen mit einer Länge von 2630 *m* der Betrieb eröffnet. Die Erweiterungsstrecke Schwerte—Westhofen ist im Bau begriffen. Die Vorarbeiten für die Linie Asseln—Aplerbeck—Wirthschaft Goeckel sind nunmehr beendigt und daraufhin wurde der Bau alsbald in Angriff genommen. Von der in Kiel erbauten Erweiterungslinie Kiel—Gaarden—Ellerbeck—Wellingdorf ist der grössere Theil am 6. Februar 1901 dem Betriebe übergeben. Der Anschluss an das Kieler Strassenbahnnetz wird in den nächsten Wochen fertiggestellt sein. Der Ausbau der Strecke Gaarden—Ellerbeck—Wellingdorf gleich 3·996 *km* steht nunmehr unmittelbar bevor. Um eine Verbindung zwischen den nunmehr in Kiel und Gaarden belegenen Strassenbahnlinien herzustellen und damit sowohl die Kieler wie die Gaardener Strecken besser nutzbar zu machen, wurde die bisher der Neuen Dampfer-Compagnie zustehende Fährgerechtigkeit nebst zwei dazu gehörigen Dampfern käuflich erworben und der Betrieb der letzteren alsbald an einen Unternehmer gegen eine Jahrespacht überlassen, die nach Abzug aller Kosten sowie der erforderlichen Rücklagen für Amortisation etc. eine mehr als auskömmliche Verzinsung des Anlagecapitals gewährleistet. — In Bezug auf die Unternehmungen selbst, an denen die Gesellschaft durch Effectenbesitz oder sonst finanziell betheiligt ist, ist Nachstehendes hervorzuheben: In Karlsruhe wurde im Laufe des Berichtsjahres der Neu- und Umbau sämmtlicher aufgeführter Linien bis auf die Verlängerung der Bahnhofslinie von der Westendstrasse bis zur Infanterie-Kaserne und der Linie von der Kaiserstrasse nach Beiertheim vollendet, so dass der elektrische Betrieb im Berichtsjahre eröffnet werden konnte. Die Dividende, wenngleich dieselbe noch immer mit 7% festgesetzt werden konnte, ist doch um 30% gegen die Durchschnittsdividende des Vorjahres heruntergegangen, weil das gemischte System ausserordentliche Kosten verursacht. Die Gesellschaft ist mit allen zulässigen Mitteln, zuletzt mit einer Immediateingabe an den Grossherzog von Baden vorgegangen und darf sich der begründeten Hoffnung hingeben, dass dieser letztere Schritt nicht fruchtlos bleiben, sondern die baldige Aufhebung des Accumulatorenbetriebes zur Folge haben wird. Die Stadtbahn Halle a. S. hatte im Geschäftsjahre 1899/1900 erfreuliche Verkehrsresultate zu ver-

zeichnen und vertheilte für dasselbe eine Dividende von 8% gegen 4% im Vorjahre bei reichlichen Rückstellungen. Auch für das laufende Geschäftsjahr liegen bis jetzt erfreuliche Mehreinnahmen vor. In Braunschweig besitzt die Gesellschaft von dem 3,000.000 Mk. ausmachenden Actiencapital der dortigen Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft 2,682.000 Mk. Der Bahnbetrieb entwickelt sich in befriedigender Weise. Der Betrieb des der Gesellschaft gehörigen grossen Elektricitätswerkes für Licht- und Kraftabgabe hat im verflossenen Jahre begonnen. Die Strassburger Strassenbahn-Gesellschaft hat ein Actiencapital von 3,000.000 Mk., von welchem die Gesellschaft 2,314.800 Mk. besitzt. Die Gesellschaft für Strassenbahnen im Saarthal hat wie im Vorjahr 4% Dividende vertheilt. Die Allgemeine Local- und Strassenbahn-Gesellschaft besitzt die sämmtlichen Actien dieser Gesellschaft, die ihr Grundcapital von 831.000 Mk. auf 2,500.000 Mk. erhöht hat. Die auf die Tagesordnung der Generalversammlung gesetzte Erhöhung des Grundcapitals durch Ausgabe von 5,000.000 Mk. neuer Inhaberactien ist zur Deckung des für eine Reihe umfangreicher und aussichtsvoller Erweiterungsbauten erforderlichen Geldbedarfes sowie zu einer Syndikatsbetheiligung an der im Bau begriffenen Vorortbahn Halle—Merseburg bestimmt. Das Verhältnis der Betriebsausgaben zu den Betriebseinnahmen beträgt in Procenten in Bromberg 57·77, Chemnitz 60·07, Danzig 54·15, Dortmund 72·22, Drachenfelsbahn 34·95, Duisburg 52·08, Frankfurt a. O. 53·02, Görlitz 66·31, Hoerder Kreisbahnen 70·49, Kiel 64·16, Lübeck 53·41, insgesammt 60·12%.

**Elektricitätswerk Strassburg i. E. A.-G. in Strassburg i. E.** Die Betriebseinnahmen pro 1900 betrugen 930.093 Mk., der Gewinn an Waaren 8215 Mk. Die Kosten betrugen 115.177 Mk., Materialienverbrauch 281.532 Mk., Steuern und Zinsen erforderten 18.908 Mk., auf Anlage-Tilgungsconto werden 134.364 Mk. zurückgestellt und der Erneuerungs-fonds wird mit 69.356 Mk. dotiert, so dass nach Abzug einiger kleinerer Posten ein Reingewinn von 309.129 Mk. verbleibt. Hiervon werden dem Reservefonds 15.456 Mk. überwiesen, für Abgaben werden 9448 Mk. verwandt, für Tantièmen 8525 Mk., für den Pensionsfonds 5000 Mk. Als 6% Dividende gelangen 270.000 Mk. zur Vertheilung, während 700 Mk. auf neue Rechnung vorgetragen werden.

**Die West Coast of America Telegraph Company** hat in 1900 insgesammt 30.888 Pfd. St. eingenommen, gegen 28.347 Pfd. St. in 1899 und 25.800 in 1898. Die Ausgaben bezifferten sich im letztverflossenen Jahre auf 23.046 Pfd. St., waren also 1981 Pfd. St. grösser als im Vorjahre gegenüber einer Zunahme der Einnahmen um 2540 Pfd. St. Im letztverflossenen Jahre hatte die Gesellschaft zahlreiche Reparaturen zu beschaffen, die sich infolge der höheren Kohlenpreise sehr theuer stellten. Mit Einschluss der aus dem Vorjahre vorgetragenen 256 Pfd. St. sind 8097 Pfd. St. zur Verfügung, davon erforderten die Hypothekzinsen 6000 Pfd. St., die sonstigen Zinsen 800 Pfd. St.; 709 Pfd. St. werden zur Wegschreibung der Reparaturkosten verwendet und 588 Pfd. St. auf neue Rechnung vorgetragen. Das neue Betriebsjahr hat sich bisher gut angelassen.

---

## Vereinsnachrichten.

### Chronik des Vereines.

24. April — Vereinsversammlung. Der Vicepräsident, Herr Director G. Frisch, eröffnet die Sitzung und theilt mit, dass am nächsten Mittwoch noch ein Vortrag über: „Die elektrische Kraftübertragung in Bergwerken" vom Ingenieur Herrn W. Habermann aus Dortmund gehalten werden wird, mit welchem die Vortragssaison zum Abschluss gelangt.

Hierauf ertheilt er das Wort dem Herrn Ingenieur A. Heyland aus Brüssel zu dem angekündigten Vortrage über: „Allgemeine Gesichtspunkte über den modernen Bau grosser Maschinen für Gleichstrom und Wechselstrom."

Dieser Vortrag wird in einem der nächsten Hefte des Vereinsorganes sammt der an denselben sich angeschlossenen Discussion zur Gänze abgedruckt werden.

Für die Abhaltung desselben erntete der Vortragende von den zahlreich versammelten Mitgliedern und Gästen reichen Beifall und der Vorsitzende sprach ihm den Dank des Vereines aus.

26. April. — Constituierende Sitzung des Finanz- und Wirthschafts-Comité, des Vortrags- und Excursions-Comité, des Redactions-Comité und des Bibliotheks-Comité. Hierauf VIII. Ausschuss-Sitzung.

29. April. — Sitzung des Reorganisations-Comité.

1. Mai. — Vereinsversammlung. Der Vorsitzende, Präsident Herr Hofrath Prof. Dr. Victor von Lang, eröffnet die Sitzung und ertheilt zunächst das Wort dem Schriftführer Herrn Ober-Inspector Bechtold. Dieser theilt mit, dass in den Vereinslocalitäten ein Werk über die Pariser Weltausstellung 1900 aufliegt, welches in Grossformat, mit hübschem Einbande, über 500 Seiten umfasst und sehr reich illustriert ist. Dasselbe kostet im Ladenpreise 24 K, kann aber von den Vereinsmitgliedern zu dem ermässigten Preise von 12 K bezogen und in den Vereinslocalitäten, woselbst auch die Subscriptionsliste aufliegt, besichtigt werden.

Hierauf erhält das Wort Herr Ingenieur W. Habermann aus Dortmund zu dem angekündigten Vortrage über: „Die elektrische Kraftübertragung in Bergwerken."

An den Vortrag, welcher in einem der nächsten Hefte der Vereinszeitschrift ebenfalls ausführlich zum Abdrucke gelangen wird, knüpfte sich eine kurze Discussion an, an welcher sich die Herren Ingenieur Kareis, Ingenieur Grundmann, Ingenieur Bloemendal, Ingenieur Dick, Director Reich und der Vortragende betheiligten.

Die Versammlung spendete dem Vortragenden für die interessanten Ausführungen reichen Beifall und der Vorsitzende sprach ihm den Dank des Vereines aus, worauf die Sitzung geschlossen wurde.

6. und 13. Mai. — Sitzungen des Reorganisations-Comité.

14. Mai. — IX. Ausschuss-Sitzung.

20. Mai. — Constituierende Sitzung des Comité für Ernennung von Sachverständigen.

30. Mai. — Sitzung des Regulativ-Comité.

---

### Aufnahme neuer Mitglieder.

Der Ausschuss hat die nachstehend genannten Herren als ordentliche Mitglieder aufgenommen:

In der Sitzung vom 14. März 1901:

Benenson Max, Ingenieur bei Siemens & Halske, Baku, Russland.

Schöngut Josef, Ingenieur, Mähr.-Ostrau.

In der Sitzung vom 4. April 1901:

Pichler Franz, Ingenieur, Weiz bei Graz.

In der Sitzung vom 26. April 1901:

Bergmann Otto, Ingenieur, Wien.

Decker Fritz, Ober-Ingenieur der deutschen Elektricitätswerke zu Aachen, Aachen.

Wien, am 30. Mai 1901.

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 28. Mai 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 23.** **WIEN, 9. Juni 1901.** **XIX. Jahrgang.**



**INHALT:**

Einige Neuerungen in der Telephonie. Von Prof. J. Puluj 281
Elektrische Untergrundbahnen. Von Ingenieur Josef Löwy 284
Messungen an Nernstlampen . . . . . . . . . . 288
Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes . . . . . . . . . . 289
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . 289
Literatur-Bericht . . . . . . . . . . 290
Patentnachrichten . . . . . . . . . . 291
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . . 291
Vereinsnachrichten . . . . . . . . . . 292
Briefe an die Redaction . . . . . . . . . . 292

## Einige Neuerungen in der Telephonie.

Von Prof. **J. Puluj.**

### I. Schutz der Telephonstationen gegen Starkströme.

Durch entsprechend ausgeführte Abschmelzsicherungen kann der Fernsprechapparat vor dem Verbrennen infolge von Stromübergängen zwischen Hochspannungs- und Fernsprechleitungen geschützt werden. Solche Einrichtungen gewähren jedoch keinen sicheren Schutz auch für das Leben des beim Fernsprecher Beschäftigten, weil der hochgespannte Strom — Gleich- oder Wechselstrom — einen wenn auch noch so kurzen Augenblick durch den Schutzdraht fliessen muss, wenn der letztere abschmelzen und die Fernsprechleitung unterbrechen soll. Dieser kurze Augenblick kann aber bei Anwendung sehr hoher Betriebsspannungen genügen, um das Leben des Telephonierenden zu gefährden, wenn derselbe mit einem stromleitenden Theile der Fernsprechstelle in Berührung steht und der eingedrungene elektrische Strom eine genügende Stärke erreicht.

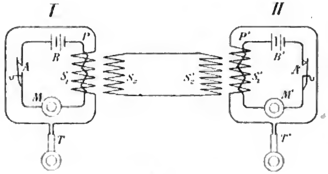



Fig. 1.

Um daher auch die Person gegen Gefahren der hochgespannten Starkströme zu schützen, müssen bei Fernsprechstellen, deren Leitungsdrähte mit Hochspannungsleitungen in Berührung kommen können, ausser den Abschmelzsicherungen noch andere Sicherheitseinrichtungen vorgesehen werden.

Ein sicherer Schutz für die Person und Apparate lässt sich in einfacher Weise durch Verwendung von drei in sich geschlossenen Stromkreisen erreichen, wie dieselben in Fig. 1 schematisch dargestellt sind. Der eine Stromkreis enthält hintereinander geschaltet das Mikrophon *M*, die primäre Wickelung *P* der Inductionsspule $PS_1$, Batterie *B* und einen automatischen Ausschalter *A*, der zweite Stromkreis die secundäre Wickelung $S_1$ der Inductionsspule $PS_1$ und das Telephon *T* und den dritten Stromkreis bilden zwei Secundärspulen $S_2$ und $S_2'$, in Verbindung mit der Linienleitung (Hin- und Rückleitung, letztere metallisch oder Erde).

Die Secundärspulen, $S_2$ in der ersten und $S_2'$ in der zweiten Station, sind von den betreffenden Inductionsspulen $PS_1$ und $P' S_1'$ räumlich getrennt und durch Luft oder ein anderes entsprechendes Mittel isoliert. Durch eine solche Anordnung*) der drei Stromkreise wird bei eventueller Berührung einer Hochspannungsleitung mit der Fernsprechleitung das Auftreten der gefährlichen Ströme in den beiden erstgenannten Stromkreisen, d. i. im Fernhörer und Mikrophon verhindert, weil der Starkstrom in die Inductionsspule $PS_1$ absolut nicht gelangen kann.

Beim Sprechen gegen das Mikrophon in der einen Station wirkt die Primärwickelung *P* der Inductionsspule auf die in der Linienleitung eingeschaltete Secundärspule $S_2$, und in der zweiten Station wirkt die in der Linienleitung befindliche analoge Spule $S_2'$ als Primärspule auf die im Fernhörerkreise eingeschaltete Secundärwickelung $S_1'$ der dortigen Inductionsspule.

Bei entsprechender Wahl der Uebersetzungsverhältnisse der primären und secundären Wickelung der Inductionsspule zu der Wickelung der Secundärspule $S_2$, und bei genügender Stromstärke im Mikrophonkreise lässt sich mittels beschriebener Anordnung eine kräftige Lautwirkung der telephonischen Uebertragung erzielen.

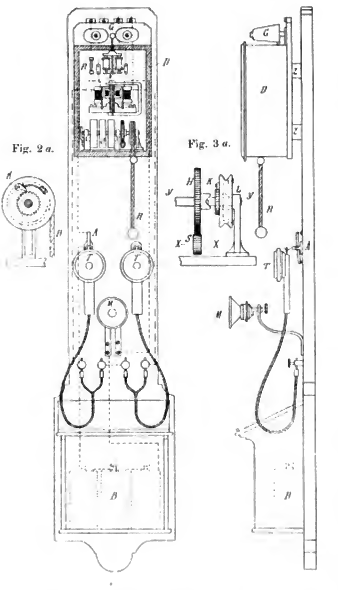
In den Fig. 2 und 3 ist die Einrichtung einer vollständigen Fernsprechstation dargestellt. Die Inductionsspule mit der Doppelwickelung $PS_1$ und die innerhalb derselben sich befindende zweite Inductionsspule $S_2$ — die Buchstaben $P$, $S_1$, $S_2$ (siehe Fig. 1) sind in den Fig. 2 und 3 der Deutlichkeit halber weggelassen — sind im oberen Holzkästchen *D* oberhalb des Magnetinductors *J*, wie in Fig. 2 dargestellt, untergebracht, und das Holzkästchen vom Grundbrett mittels vier Schrauben *Z* (Fig. 3) aus Fiber, Hartgummi oder einem anderen Material sorgfältig isoliert. Zur Verstärkung

*) D. R. P. Nr. 115.706 vom 25. Mai 1899 ab.

der gegenseitigen Inductionswirkung der Spulen $PS_1$ und $S_2$ kann der Eisenkern $N$ der Spule $S_2$ auch durch einen eisernen Bügel magnetisch kurz geschlossen werden, wie in Fig. 2 dargestellt ist. Kern und Bügel bestehen aus Eisendrähten, können aber auch massiv sein.

Die Signalglocke $G$ und Platinsicherung $P_1$ sind mit dem Magnetinductor $J$ in Reihe geschaltet und der letztere wird behufs Signalisierung mittels Seidenschnur $R$ und Zahnradübersetzung $S\ H$ (Fig. 2a und 3a)

Fig. 2. Fig. 3. Fig. 2 a. Fig. 3 a.



in drehende Bewegung versetzt. Zu diesem Zwecke trägt die Achse $J\ J$ des Zahnrades $H$ eine mit Sperrklinke $K$ versehene dosenartige Rolle, um welche eine Seidenschnur $R$ gewickelt ist. Die Rolle selbst sitzt lose auf der Achse $J\ J$ und ist mittels einer starken, spiralförmigen Uhrfeder mit dem Achsenlager $L$ verbunden. Andererseits ist die Rolle mittels Klinke $K$ mit einem zweiten auf der Achse $J\ J$ festsitzenden Zahnrade gekuppelt. Durch Ziehen an der Seidenschnur wird die Inductorachse $X\ X$ in drehende Bewegung versetzt und die Spiralfeder aufgewickelt, dagegen bei Loslassen der Schnur selbstthätig abgewickelt, wobei die Klinke $K$ über das Zahnrad in die Anfangsstellung zurückgleitet.

Dass bei Benützung so eingerichteter Telephonstationen jede Lebensgefahr ausgeschlossen ist, wurde auch durch Versuche erwiesen, welche anlässlich meiner Vorträge im „Elektrotechnischen Vereine“ und im „Lotos“-Vereine in Prag ausgeführt wurden.

Eine im Vortragssaale aufgestellte Fernsprechstation war mittels zweier Leitungsdrähte mit einer zweiten Station verbunden, welche sich in einem entfernten Locale befand. Zu den Versuchen diente ein Transformator mit einer Betriebsspannung von 3000 V.

Was zunächst die Lautwirkung der telephonischen Uebertragung betrifft, war diese eine solche, dass Trompetentöne, welche in der abgelegenen Station abgegeben wurden, im grossen Vortragssaale überall sehr gut zu hören waren.

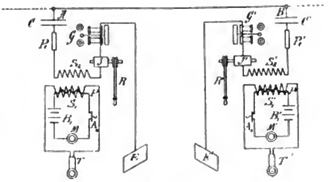


Fig. 4.

Um die Schutzwirkung zu zeigen, wurde zuerst nur eine Klemme des stromliefernden Transformators mit einer Telephonleitung verbunden. Im Telephon war wohl ein schwaches Summen vernehmbar, der telephonische Verkehr zwischen beiden Stationen wurde jedoch gar nicht gestört. Als hierauf auch die zweite Klemme des Transformators mit der zweiten Telephonleitung verbunden und die Stromstärke zunächst so gewählt wurde, dass der Sicherheitsdraht vor der Fernsprechstation roth glühte, wurden beide Receptoure von mir in die Hände genommen und gezeigt, dass die getroffene Anordnung der Stromkreise einen vollkommenen Schutz gegen die Gefahren der hochgespannten Starkströme bietet.

Nach Verstärkung des hochgespannten Stromes schmolz der Sicherheitsdraht ab, ohne dass ich nur den schwächsten elektrischen Schlag verspürt hätte. Aber auch die Apparate blieben gänzlich unversehrt, wie nach Abschaltung des Hochspannungstransformators und Einschaltung einer neuen Sicherung durch abermalige telephonische Uebertragung der Trompetentöne erwiesen wurde.

## II. Mitbenützung der starkstromführenden Leitungen für telephonische Zwecke.

Wie durch viele Versuche festgestellt wurde, ermöglicht die beschriebene Schaltungsanordnung in Verbindung mit Condensatoren auch eine **gleichzeitige**

Mitbenützung von unter Strom befindlichen Hochspannungsleitungen für telephonische Uebertragung, u. zw. ohne Gefahr für Menschen oder Apparate.*) Zu diesem Zwecke werden die mit den Condensatoren in Reihe geschalteten Secundärspulen $S_2$ $S_2'$ in jeder Station nicht mit den Enden der Fernsprechleitungen, sondern einerseits mit den Hochspannungsleitungen, andererseits mit der Erde verbunden.

Aus Fig. 4 ist zu ersehen, wie zwei Fernsprechstationen von beschriebener Einrichtung mit einer unter Strom befindlichen Hochspannungsleitung in den Endpunkten *A* und *B* verbunden werden.

In der schematischen Schaltungsskizze bedeuten: *C* Condensator, $P_t$ Platinsicherung, $S_2$ eine von der ersten Inductionsspule, $PS_1$ räumlich getrennte zweite Inductionsspule, *J* Magnetinductor, *G* Glocke, *E* Erde, sämmtlich in Reihe geschaltet, ferner *P* und $S_1$ primäre und secundäre Wickelung der ersten Inductionsspule, *M* und *T* Mikrophon, bezw. Fernhörer, $B_1$ Mikrophonbatterie und $A_0$ selbstthätiger Ausschalter.

Die Capacität des Condensators muss so gewählt werden, dass der durch die Hochspannung erzeugte Condensatorstrom die Inductionsspule $S_2$ und die Wickelungen des Magnetinductors *J* und der Signalglocke *G* nicht beschädigen kann. Die Capacität des Condensators wird daher umso kleiner sein müssen, je höher die Betriebsspannung der Starkstromanlage ist, deren Leitungen benützt werden.

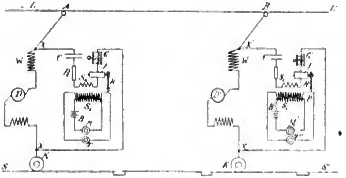


Fig. 5.

Während der telephonischen Lautübertragung spielen sich die Inductionserscheinungen in nachstehender Weise ab. Beim Sprechen gegen das Mikrophon in der ersten Station *A* wirkt die Primärwickelung *P* der Inductionsspule $PS_1$ auf die an die Starkstromleitung angeschlossene und mittels Condensator *C* und Platinsicherung $P_t$ geschützte Secundärspule $S_2$, und in der zweiten Station *B* wirkt die vom inducierten Strome durchflossene analoge Spule $S_2'$ auf die in den Fernhörerkreis eingeschaltete Secundärwickelung $S_1'$ der dortigen Inductionsspule $P' S_1'$.

Ausser diesen entstehen Inductionswirkungen noch in zwei anderen geschlossenen Stromkreisen, u. zw.: in der ersten Station im Fernhörerkreise $TS_1$, in der zweiten Station im Stromkreise $M' B' P'$, beeinträchtigen jedoch nicht die Lautwirkung der telephonischen Uebertragung. Nebenschlüsse der telephonischen Ströme durch Erde und Dynamomaschinen sind wegen grosser Selbstinduction der Maschine so gut wie ausgeschlossen.

*) D. R. P. Nr. 119.523 vom 13. April 1900.

Die besprochenen Inductionswirkungen in den Telephonkreisen sind noch von anderen Inductionserscheinungen begleitet, welche von den Stromschwankungen in den Dynamomaschinen herrühren. Solche Schwankungen kommen bekanntlich auch bei Gleichstrommaschinen vor und sind durch die Anzahl Collectorlamellen bedingt. Es werden daher sowohl bei Gleichstrom- als Wechselstromanlagen, entsprechend der Capacität der Condensatoren, in der Spule $S_2$ Wechselströme entstehen, welche durch Induction in den Fernhörern einen summenden Ton erzeugen werden. Die Stärke des Tones lässt sich aber mittels Condensatoren so modificieren, dass das telephonische Gespräch trotz des summenden Tones gut verstanden werden kann.

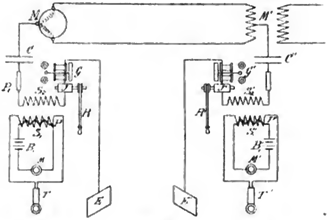


Fig. 6.

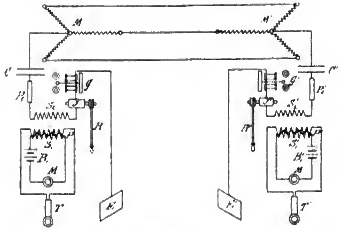


Fig. 7.

Eine Anwendung des besprochenen Falles, welcher für elektrische Bahnen von Wichtigkeit sein dürfte, zeigt das Schaltungsschema Fig. 5, in welchem die Anordnung zweier Fernsprechstationen der beschriebenen Einrichtung behufs gegenseitiger Verständigung zwischen zwei fahrenden Bahnzügen (*A* und *B*) dargestellt ist.

In der Zeichnung bedeutet: *L L'* die Arbeitsleitung, *S S'* Schienen- und Rückleitung, *D* Elektromotor für Gleich- oder Wechselstrom, *W* Geschwindigkeitsregler, *A* und *K* Contacte für Zu- und Ableitung des Stromes. Die Fernsprechstationen sind in Parallelschaltung zu den Elektromotoren und Geschwindigkeitsreglern in den Punkten *X X*, bezw. *X' X'* angeschlossen.

In den Fig. 6, 7 und 8 sind Fernsprechstationen an Punkten *M* und *M'* der Stromkreise angeschlossen, an welchen während des Betriebes der Starkstromanlagen gegen Erde eine Spannungsdifferenz gleich oder nahezu gleich Null herrscht.

In Fig. 6 ist eine Station an die Mitte *M* der feststehenden Armatur einer einphasigen Wechselstrommaschine, die zweite an die Mitte *M'* der Primärwickelung eines Transformators angeschlossen.

Fig. 7 zeigt die Verbindung von zwei Fernsprechstationen mit Dreiphasenmaschinen in *M M'*, von denen die eine als Erzeuger, die zweite als Motor dient.

In beiden besprochenen Fällen wird zwar die telephonische Lautübertragung durch die Selbstinduction der Maschine und des Transformators nicht unwesentlich beeinflusst, jedoch wird dieser Einfluss durch die Wirkung der Condensatoren zum Theil aufgehoben.




Fig. 8.

In Fig. 8 ist noch angedeutet, wie Anschlusspunkte mit Potential Null dadurch gewonnen werden können, dass eine Doppelleitung an ihren Endpunkten überbrückt wird, entweder mittels zweier in Reihe geschalteter Condensatoren von gleicher Capacität *C*, wie zwischen *AA* angedeutet, oder mittels eines inductiven oder inductionslosen Widerstandes *R*, oder auch mittels einer Accumulatorenbatterie, die zwischen *B B* eingeschaltet ist. Die Grösse der Capacität der Condensatoren, bezw. die Grösse des Widerstandes *R* und die Anzahl der Batteriezellen richten sich nach der Höhe der Betriebsspannung in der Doppelleitung.

Die Anschlussleitungen *L L'* der Fernsprechstationen werden, wie in *B* (Fig. 8) angedeutet, mit der Mitte des Widerstandes *R* verbunden und in die Anschlussleitung ein Condensator *C'* eingeschaltet. Dagegen wird bei Ueberbrückung der Doppelleitung mittels zweier hintereinander geschalteter Condensatoren die Fernsprechstation in *M* zwischen den beiden Condensatoren einfach angeschlossen, wie in Station *A* angedeutet ist.

Bei den oben besprochenen, in den Fig. 4, 5, 6 und 7 dargestellten Schaltungen ist es, wie leicht einzusehen, möglich, mit Hilfe des Magnetinductors und der Glocke von Station zu Station zu signalisieren, u. zw. braucht zu diesem Zwecke nur an der Seidenschnur *R* gezogen zu werden.

## Elektrische Untergrundbahnen.*)

Von Ingenieur **Josef Löwy.**

Die elektrischen Untergrundbahnen gewinnen im modernen Verkehrsleben immer mehr an Bedeutung. Die meisten Grossstädte besitzen bereits elektrisch betriebene Untergrundbahnen, und viele von denjenigen, welche noch keine Untergrundbahn aufzuweisen haben, planen den Bau einer solchen. Im Betriebe befindliche Untergrundbahnen finden wir in London, Glasgow, Paris, Budapest und Boston. Weitere solche Bahnen im Bau oder in Vorbereitung besitzen die Städte London, Paris, Berlin, New-York, Hamburg und Neapel.

Die elektrisch betriebene Untergrundbahn ist ein höherer Entwickelungsgrad der mit Dampf betriebenen, gewöhnlichen Stadtbahn. Das moderne Wirthschaftsleben der grossen Städte fordert von den Stadtbahnen die rasche Beförderung grosser Menschenmassen. Das Flächenausmass der grossen Städte nimmt beständig zu, an der Peripherie derselben entwickeln sich zahlreiche Industrien und Villenviertel, und ein rascher Verkehr zwischen der Peripherie dieser Städte und ihrem Centrum ist eine zwingende Nothwendigkeit. Man kann vielleicht die Behauptung aufstellen, dass der Grad der Ausbildung der Verkehrsverhältnisse einer Stadt zugleich ein Masstab ist für die Höhe der wirthschaftlichen Entwickelung derselben. Je mehr Zeit sich die Bevölkerung einer Stadt lässt oder lassen muss bei der Abwickelung ihrer Geschäfte, desto geringer ist offenbar die wirthschaftliche Leistungsfähigkeit derselben. Nicht umsonst finden wir die ersten Stadtbahnen und speciell Untergrundbahnen in London und anderen Städten sowohl Englands als Amerikas, in Städten, deren Bevölkerung das Wirthschaftsdogma verehrt: Time is money.

Eine Stadtbahnanlage kann in verschiedener Weise ausgeführt werden. Die Ausführung als Niveaubahn ist ausgeschlossen, weil eine Niveaubahn naturgemäss nicht in das Weichbild einer Stadt eindringen kann. Eine Hochbahnanlage ist unschön, bildet ein Hindernis für den Strassenverkehr, ist für die Anrainer eine Quelle zahlreicher Belästigungen und schliesst auch den Nachtheil in sich, dass die Anlage mehr-weniger sich nach den vorhandenen Strassenzügen richten muss, so dass die einzelnen Tracen im allgemeinen nicht kürzeste Verbindungen zwischen zwei zu erreichenden Punkten bilden. All diese Nachtheile hat eine Untergrundbahn nicht aufzuweisen. Die Führung der Trace einer solchen Bahn kann von den sonstigen Baulichkeiten der Stadt dadurch beinahe unabhängig gemacht werden, dass man die Trace derselben im Boden entsprechend tief führt. So besitzt die City and South London Railway einen Tunnel, dessen Sohle 20 *m* unter der Erdoberfläche liegt. Infolgedessen können Untergrundbahnen das Stadtgebiet durchqueren und auch in solche städtische Gebiete führen, in denen die Errichtung irgendwelcher Bahn-Hochbauten unmöglich ist. Naturgemäss behindern Untergrundbahnen den Strassenverkehr in keiner Weise. Gleich hier wollen wir eine Hauptanwendung des Systems der Untergrundbahnen erwähnen, nämlich die als Fortsetzung von Fernbahnlinien in das Weichbild der Städte.

Als Betriebskraft für Untergrundbahnen ist natürlich nur die Elektricität geeignet. Es gibt allerdings einige mit Dampf betriebene Untergrundbahnen, wie z. B. in London, doch sind diese Bahnen durchwegs älteren Datums, und wird über kurz oder lang auch bei diesen zum elektrischen Betriebe übergegangen werden. Der elektrische Antrieb erfolgt entweder durch elektrische Locomotiven oder durch Motorwagen.

Je nach der Ausführung des Baues unterscheidet man bei den Untergrundbahnen: Tunnelbahnen, Unterpflasterbahnen und Röhrenbahnen.

Bevor wir in eine genauere Besprechung der Details von ausgeführten Untergrundbahnen eingehen,

*) Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Vereine in Wien am 30. Jänner 1901.

wollen wir eine Uebersicht über die bis zum Jahre 1900 ausgeführten Bahnen dieser Art geben.*)

| Bahn | Eröffnungsjahr | Länge in Kilometer | Antrieb |
|---|---|---|---|
| **Tunnelbahnen mit Uebergang auf Hauptbahnen:** | | | |
| 1. Metropolitain Railway, London | 1863 | 30·8 | Dampf-Loc. |
| 2. „ District R., „ | 1871 | 30·8 | „ „ |
| 3. City and District R., Glasgow | 1886 | 5·0 | „ „ |
| 4. Orléans-B., Verl. der Sceaux-Linie | 1894 | 1·7 | Elektr. „ |
| 5. Central Railway, Glasgow | 1896 | 10·2 | Dampf- „ |
| 6. Orléans-B., Verl. d. Hauptlinie | 1900 | 3·7 | Elektr. „ |
| **Röhrenbahnen:** | | | |
| 1. City and South London R. | 1890 | 5·1 | Elektr. Loc. Motorwagen |
| 2. Glasgow District Subway | 1896 | 10·5 | Kabel |
| 3. Waterloo and City R. | 1898 | 2·4 | Motorwagen |
| 4. Spree-Tunnel bei Berlin | 1899 | 0·5 | „ |
| 5. Central London R | 1900 | 10·4 | Elektr. Loc. |
| **Unterpflasterbahnen:** | | | |
| 1. Budapest | 1896 | 3·7 | Motorwagen |
| 2. Boston | 1898 | 3·2 | „ |
| 3. Paris | 1900 | 13·3 | „ |

Wir wollen nun die Details der elektrischen Untergrundbahnen besprechen und dieser Besprechung speciell den Plan der Rapid-Transit-Stadtbahn in New-York und die ausgeführten neuen Stadtbahnen in London und Paris zu Grunde legen.

### *a*) Tracenführung.

Eine Stadtbahn im allgemeinen und eine Untergrundbahn im besonderen soll ein Stadtgebiet durchqueren. Eine solche Führung der Trace zeigen auch alle ausgeführten und geplanten Untergrundbahnen.

Die geplante New-Yorker Stadtbahn, die innerhalb des Weichbildes der Stadt als Untergrundbahn ausgeführt werden wird, verbindet die nördlichen Theile New-Yorks mit der Insel Manhattan, dem Centrum des Geschäftsverkehrs. Der Bau wurde am 24. März 1900 begonnen. Im nördlichen Stadtgebiete besteht die Bahn aus einer zweigeleisigen Ostlinie und einer zweigeleisigen Westlinie.

Die Ostlinie ist für Schnellzugsverkehr, die Westlinie für Localzugsverkehr bestimmt. Beide Linien vereinigen sich zu einer viergeleisigen, bis zur Insel Manhattan führenden Linie, die zwei Schnellzugsgeleise und zwei Localzugsgeleise besitzt. Die Fahrgeschwindigkeit mit Einrechnung der Aufenthalte wird bei den Localzügen mindestens 22·5 *km* und bei den Schnellzügen 48 *km* betragen. Die Bahn, welche eine Gesammtlänge von 34·9 *km* besitzen wird, besteht dem Plane nach aus 14·3 *km* zweigeleisiger Untergrundbahn, 11·6 *km* viergeleisiger Untergrundbahn und 9 *km* zweigeleisiger Hochbahn.

Von ganz besonderem Interesse ist die Pariser Stadtbahnanlage, welche nach ihrer Vollendung ein unterirdisches Eisenbahnnetz darstellen wird, mit grossen unterirdischen Bahnhöfen und Knotenstationen, so dass es möglich sein wird, von jedem Punkte des Netzes zu einem beliebigen anderen Punkte des Netzes zu gelangen, ohne gezwungen zu sein, das Gebiet der unterirdischen Anlage zu verlassen. Die Anlage wird aus acht Linien bestehen, von welchen sechs Linien beschlossen und zwei Linien projectiert sind. Die sechs beschlossenen Linien besitzen eine Gesammtlänge von 65 *km*. 0·7 der Bahnlänge wird unterirdisch, 1·6 als Viaductbahn und 1·4 als Bahn im Einschnitte ausgeführt werden. Die Bahn wird durchwegs zweigeleisig gebaut. Von diesen Linien sind im Jahre 1900 die Linie Porte de Vincennes—Porte Maillot, welche das Stadtgebiet von Ost nach West durchquert, und die Linien Place de l'Etoile—Porte Dauphine und Place de l'Etoile—Place de Trocadero fertig geworden. Von den beschlossenen Linien ist besonders eine Linie bemerkenswert, welche das städtische Gebiet von Süd nach Nord durchquert, und Linien, welche längs der alten Boulevards verlaufen.

Auch die im Jahre 1900 eröffnete Central London Railway führt durch das Weichbild der Stadt und zur Bank of England, dem Centrum des Londoner Geschäftsverkehres.

### *b*) Ausführung des Baues.

Je nach der Art der Bauausführung theilten wir die Untergrundbahnen in Tunnelbahnen, Röhrenbahnen und Unterpflasterbahnen.

Die Tunnels sind die gleichen wie bei den Dampfbahnen. Dieselben können in Fels gehauen oder gemauert sein. Ein Theil der viergeleisigen Strecke der im Bau begriffenen New-Yorker Stadtbahn besteht aus zwei in Fels gesprengten und gemauerten Tunnels, deren Sohle 14 *m* unter der Erdoberfläche liegt. Ueber diesem Tunnel befindet sich der gemauerte Tunnel einer bestehenden elektrischen Bahn.

Gewöhnlich wird der Tunnel bei offener Baugrube hergestellt oder mittels Schild. Diese Schilde sind Kastenträger, deren Form dem Profile des Tunnels entspricht. Der Schild wird auf die vorher gemauerten Theile der senkrechten Seitenwände des Tunnels mittels Kugelgelenklager gesetzt und mittels hydraulischer Schiebeböcke in das Erdreich gedrängt, wobei eine an dem Schilde sich befindliche Schneidkante, der Profillinie des Tunnels entsprechend, in das Erdreich einschneidet. Unter dem Schutze des Schildes wird die Mauerung der Decke hergestellt.

Röhrentunnels werden gewöhnlich beim Unterfahren von Flüssen angewendet. Die Tunnelröhre wird aus mit Rippen versehenen Gusseisensegmenten hergestellt, die mittels Flanschen verschraubt sind. Der älteste derartige Tunnel ist der im Jahre 1825 gebaute erste Themsetunnel. Auch die City and South London Railway besitzt solche Tunnels, und die New-Yorker Stadtbahn wird den Harlemfluss mittels zweier solcher in Beton gelagerter Röhrentunnels von 3·2 *m* lichtem Durchmesser unterfahren. Zur Herstellung solcher Tunnels verwendet man den kreisrunden englischen Schild, der ebenfalls mittels hydraulischer Schiebeböcke in das Erdreich vorwärts geschoben wird.

Diese Röhrentunnels haben oft einen bedeutenden Durchmesser. Ein solcher Tunnel der City and South London Railway besitzt einen lichten Durchmesser von 9·8 *m*. Zum Montieren der schon ziemlich schweren Segmentstücke solch grosser Röhrentunnels dienen eigene Montierungsmaschinen.

Das Längenprofil der gemauerten Tunnels wird so angelegt, dass die Bahnstrecke vor jeder Station steigt und nach jeder Station fällt. Die Station selbst

*) Siehe „Deutsche Bauzeitung" 1900.

liegt in einer Horizontalen. Der Vortheil einer solchen Anlage liegt darin, dass man beim Anhalten der Züge Bremsarbeit und beim Anfahren Beschleunigungsarbeit erspart. Bei der Central London Railway beträgt die Neigung dieser vor und nach jeder Station befindlichen Strecken 1:30.

Die Tunnels werden durch Luftschächte und Ventilatoren mit frischer Luft versorgt. Wird der Tunnel von den Zügen nur in einer Richtung durchfahren dann findet durch die fahrenden Züge ebenfalls eine Ventilation des Tunnels statt, indem dieselben die Luft aus dem Tunnel hinausdrängen.

Die Beleuchtung der Tunnels erfolgt durch Oberlichte und durch elektrisches Licht, die Entwässerung durch Sammelsümpfe und Pumpen.

Die Unterpflasterbahnen besitzen ein rechteckiges Querschnittsprofil. Die Decke, die aus Längs- und Querträgern besteht, zwischen welchen sich Betonkappen befinden, und welche auf Säulen ruht, trägt das Pflaster der Strasse. Diese Bahnen werden gewöhnlich mittels offener Baugrube hergestellt.

Es ist selbstverständlich, dass eine grössere unterirdische Bahnanlage nicht einheitlich durchgeführt werden kann. Je nach der Zweckmässigkeit wird die Bahn als Tunnel-, Röhren- oder Unterpflasterbahn ausgeführt. So finden wir im Projecte der New-Yorker Untergrundbahn alle drei Ausführungsformen vor.

Bei der Geleiseanlage sollte das Augenmerk darauf gerichtet werden, dieselbe so auszuführen, dass ein möglichst geräuschloses Fahren erreicht wird. Bei der New-Yorker Anlage ist darum eine besondere Art des Schienenunterbaues geplant. Die Schienen ruhen auf Querhölzern und sind in Längshölzern eingebettet.

Die unterirdischen Stationen werden möglichst geräumig angelegt. Ober Tag befinden sich an den Zugangsstellen zu den Bahnhofhallen Pavillons, oder die Einrichtung ist so getroffen, dass die Einsteigstellen sich innerhalb von Häusern befinden, so dass auch in dieser Hinsicht keine Behinderung des Strassenverkehrs platzgreift. In der eben besprochenen Art sind auch die Einsteigstellen bei der New-Yorker Stadtbahn geplant. Bei allen solchen Stellen, an denen der Bahnsteig 9·15 *m* oder mehr unter der Strassenkante liegt, werden Personenaufzüge à 25 Personen angeordnet werden, u. zw. maximal vier Stück pro Einsteigstelle.

*c*) Betrieb.

Als Betriebskraft für den Verkehr auf modernen Untergrundbahnen kommt selbstverständlich blos die Elektricität in Betracht. Nur der elektrische Betrieb entspricht allen Anforderungen, die man bei dieser besonderen Art von Bahnen stellt. Ein Hauptvortheil dieses Betriebes ist die Sauberkeit desselben. Um ein Bild zu geben von dem Grade der Luftverschlechterung in Tunnels bei Dampfbetrieb, sei die Stelle aus dem Berichte der Bostoner Transit Commission erwähnt, in welcher der Experte Homer Woodbridge behauptet, dass eine Dampflocomotive, welche 10 *kg* Kohle pro Kilometer verbrennt, ebensoviel Sauerstoff verbraucht als 15.000 Menschen auf der gleichen Strecke. Hiezu kommt noch die durch die Verbrennung der Kohle herbeigeführte Luftverpestung.

Der elektrische Antrieb erfolgt entweder durch elektrische Locomotiven oder durch Motorwagen.

Die elektrischen Locomotiven haben den Nachtheil, dass sie für die ersten Zeiten des Verkehres zu schwer sind, da derselbe erst nach und nach an Intensität wächst, während die Locomotiven späterhin, wenn der Verkehr auch die der Berechnung der Locomotiven zu Grunde gelegte Stärke übersteigt, sich als zu schwach erweisen können. Hingegen besitzen die elektrischen Locomotiven eine Reihe von Vortheilen. Der Antrieb ist ein centraler, es entfallen sämmtliche elektrische Kupplungen zwischen den Wagen, bis etwa auf die der Beleuchtungskabel. Die ganzen Schalteinrichtungen können sehr vereinfacht werden. Das Untergestelle der Wagen kann leichter ausgeführt werden, als in dem Falle, wenn dasselbe auch die Motoren trägt. Von ganz besonderem Werte sind die elektrischen Locomotiven dann, wenn es sich darum handelt, Züge von Dampfbahnen auf in das Weichbild der Stadt führenden Verlängerungen der Fernbahnen zu befördern. In diesem Falle wird einfach die Dampflocomotive in der Uebergangsstation durch eine elektrische Locomotive ersetzt oder umgekehrt. Diese Einrichtung ist z. B. bei der Verlängerungslinie der Orléans-Hauptbahn zum Quai d'Orsay getroffen.

Bei der Verwendung von Motorwagen hat man den Vortheil, dass man die Grösse des Zuges leicht und rasch verändern kann. Bei Stadtbahnen ist dieses Moment von grösster Bedeutung, denn dadurch kann ja der elektrische Betrieb dem Dampfbetrieb überlegen gemacht werden. Man kann zu Zeiten geringer Verkehrsintensität etwa eine Zugsgarnitur, bestehend aus einem Motorwagen und einem Anhängewagen, verkehren lassen. Nimmt die Intensität des Verkehres zu, dann kann die Zugsgarnitur leicht vergrössert werden. Je nach Bedarf wird dann eine gewisse Anzahl von Motorwagen und Anhängewagen dem Zuge angefügt. Bei abnehmender Verkehrsintensität kann dann natürlich ebenso leicht eine Verkleinerung der Zugsgarnituren platzgreifen. Nachdem bei Verwendung von Motorwagen das Adhäsionsgewicht sich über eine Reihe von Achsen und Rädern vertheilt, leidet der Oberbau der Bahn viel weniger als bei Verwendung einer Dampf- oder elektrischen Locomotive.

Die Motorwagen können in zweierlei Art gebaut werden, u. zw. mit tiefliegendem oder hochliegendem Fussboden. Im ersteren Falle schneiden die Räder in den Wagenkasten ein, im letzteren Falle liegt der Radumfang ganz unterhalb des Wagenkastens. Für den Betrieb von Untergrundbahnen ist das Wagensystem mit tiefliegendem Fussboden dadurch vortheilhaft, weil der Tunnel infolge dessen niederer gemacht werden kann, als bei Verwendung von Wagen mit hochliegendem Fussboden. Dafür besitzt aber die letztere Art von Wagen einen für Untergrundbahnen besonderen Vortheil. Wenn nämlich an einer Achse oder an einem mit einer Achse in Verbindung stehenden Wagentheil im Tunnel ein Defect eintritt, dann muss es möglich sein, die Achse leicht und rasch herausnehmen zu können. Schneiden nun die Räder in den Wagenkasten ein, dann muss der Wagenkasten behufs Herausnahme einer Achse hochgehoben werden, was natürlich im Tunnel ungemein schwierig ist. Als eine Combination der beiden eben besprochenen Wagenarten ist der Motorwagen der Budapester Untergrundbahn anzusehen. Der Fussboden liegt tief und ist nur oberhalb der Achsen, welche sich zu zweien an jedem Wagenende befinden, erhöht.

Die bei Untergrundbahnen zu verwendenden Wagen sollen Durchgangswagen sein. Ist nämlich der Zug infolge eines Unfalles gezwungen, im Tunnel stehen zu bleiben und müssen demzufolge die Passagiere trachten, zu Fuss die nächste Station zu erreichen, dann ersparen dieselben, längs des Zuges zwischen Tunelwand und Zug gehen zu müssen.

Der Durchmesser der Wagenräder soll klein sein, um die Wagenhöhe zu verringern, aber nicht zu klein, damit die Motoren genügend Platz haben.

Die Motoren sollen nicht direct auf den Radachsen sitzen, damit einerseits die Motorachse entlastet ist, und andererseits ein Auswechseln des Motors möglich ist, ohne eine Wagenachse entfernen zu müssen.

Bei der Pariser Untergrundbahn unterscheidet sich der Motorwagen dadurch im wesentlichen vom Anhängewagen, dass er an seinen Stirnseiten Abtheilungen enthält, in welchen alle für die Zugförderung nothwendigen Apparate untergebracht sind. In der an der Zugspitze befindlichen Abtheilung des Wagens ist der Zugsführer postiert. Die Wagen haben behufs rascher Füllung und Entleerung getrennte Ein- und Ausgänge. Jeder Anhängewagen hat normal für 30 Personen Platz, doch kann derselbe maximal 50 Personen aufnehmen. Allerdings ist dann ein Theil der Passagiere gezwungen, während der Fahrt zu stehen. Dieser Umstand sollte jedoch bei Untergrundbahnen vermieden werden, weil sich die erwärmte Tunnelluft in den oberen Partien des Wagens sammelt, und auf diese Weise die Köpfe der Passagiere in diese ungesunde Atmosphäre tauchen. Bei der Pariser Untergrundbahn besteht jeder Zug aus drei Waggons. Bei der New-Yorker Untergrundbahn soll ein Motorwagen fünf Wagen ziehen können. Die Züge sollen einschliesslich der zehn Secunden währenden Aufenthalte in den etwa 2·4 *km* auseinander liegenden Stationen mit einer Geschwindigkeit von 56 *km* in der Stunde verkehren.

Der bei Untergrundbahnen bis heute noch vorwiegend benützte Betriebsstrom ist der Gleichstrom, die verwendeten Motoren Gleichstrom-Motoren. Die Ursache dieser Wahl ist die bekannte, besondere Eignung des Gleichstrom-Motors für Tractionszwecke. Die Regulierung der Motoren erfolgt nach dem Serien-Parallel-System. Befinden sich im Zuge mehrere Fahrschalter, dann werden sämmtliche vom Führerstande aus bethätigt. Nachdem der Betrieb bei Untergrundbahnen vor den Wettereinflüssen, wie Regen, Schnee, Koth etc. geschützt ist, brauchen auch die Motoren nicht verschlossen montiert zu werden.

Bekanntlich haben in neuerer Zeit mehrere hervorragende Firmen, wie die A. E. G., Siemens & Halske und Ganz & Comp. Versuche gemacht, hochgespannten Wechsel-, resp. Drehstrom zu Tractionszwecken zu benützen. Das Betriebssystem mit hochgespanntem Drehstrom hat nun einige Nachtheile an sich, die aber speciell bei Stadt-, resp. Untergrundbahnen keine Bedeutung haben. Ein Haupteinwand gegen den Betrieb mit hochgespannten Strömen ist der der Gefährlichkeit für das Publicum und den sonstigen Verkehr. Es ist klar, dass dieser Vorwurf bei Untergrundbahnen nicht zutrifft, denn mit Ausnahme in den Stationen besteht für das Publicum auf der ganzen Strecke keine Gefahr, mit der Leitung in Berührung zu kommen. In den Stationen selbst könnten die Sicherheitsvorkehrungen leicht verschärft werden. Und in der That schlägt die Firma Ganz & Comp. für den elektrischen Betrieb der Metropolitain and District Railway in London 3000voltigen Drehstrom vor. Die Drehstrom-Motoren haben bekanntlich den Nachtheil, dass sich ihre Umlaufsgeschwindigkeit nur in umständlicher Weise ändern lässt. Nun besteht aber bei den Stadtbahnen im allgemeinen keine besondere Nothwendigkeit, die Umlaufsgeschwindigkeit der Betriebsmotoren zu verändern, denn die Stationsentfernungen sind verhältnismässig klein, und kann die ganze Strecke leicht mit voller Geschwindigkeit durchfahren werden. Sollte sich eine Ermässigung der Fahrgeschwindigkeit doch einmal als nothwendig erweisen, dann könnte der Betriebsstrom einfach zeitweilig ganz abgeschaltet werden.

Die Stromzuführung zu den Betriebsmitteln erfolgt entweder mittels an der Tunneldecke montierter Luftleitungen oder mittels dritter Schiene. Die Stromabnahme erfolgt mittels Bügel oder Gleitschuh.

Wir wollen nun die Betriebssysteme der Verlängerung der Orléanslinie zum Quai d'Orsay in Paris und der Pariser Untergrundbahn eingehender beschreiben.

Die eben bezeichnete Verlängerungslinie der Orléansbahn ist 3700 *m* lang. 3100 *m* der Linie sind Untergrundbahn. Der Betrieb erfolgt durch elektrische Locomotiven. Der Wechsel zwischen den Dampf- und elektrischen Locomotiven erfolgt am Bahnhof Austerlitz. Der Vorgang der Auswechslung beansprucht einen Zeitaufwand von zwei Minuten, welche Zeit auch zur Absolvierung aller Manipulationen des Postdienstes verwendet wird. Die elektrische Centralsstation befindet sich in Ivry, 5300 *m* weit vom Bahnhofe am Quai d'Orsay. In der Centralstation wird Drehstrom von 5500 *V* und 25 Perioden erzeugt. Dieser Strom wird drei Unterstationen zugeführt, von denen sich eine in der Centrale, eine am Bahnhof Austerlitz und eine am Quai d'Orsay befindet. In der ersten Unterstation wird der zur Beleuchtung des Güterbahnhofes und der Werkstätten in Ivry dienende Strom transformiert. In den letzten beiden Unterstationen befinden sich zwei Gruppen von Transformatoren. Die eine Gruppe transformiert den Drehstrom von 5500 *V* auf 340 *V*. Dieser Strom wird mittels rotierender Umformer in Gleichstrom von 550 *V* verwandelt, welcher für die Zwecke der Traction dient. Der für die Beleuchtung bestimmte 500voltige Gleichstrom wird durch Motorgeneratoren erzeugt, denen der 5500voltige Drehstrom zugeführt wird. Jede der beiden letzteren Unterstationen besitzt eine Accumulatorenbatterie in Parallelschaltung. Die Stromleitung auf der Strecke geschieht mittels dritter Schiene. Diese Schiene befindet sich je nach Bedarf in der Mitte oder an einer Seite des Geleises. Demzufolge besitzt auch die Locomotive drei Stromabnehmer vorne und drei rückwärts. Ausserdem sind an jeder Locomotive auch zwei Stromabnehmerbügel angebracht, weil aus Verkehrsrücksichten in den Bahnhöfen die Stromzuleitung mit Hilfe von zwei Oberleitungen stattfindet. Die Rückleitung des Stromes erfolgt durch die Schienen. Die Locomotiven sind vierachsig und ähneln den amerikanischen Locomotiven der Hoboken- und der Baltimorebahn. Jede Achse wird von einem Serienmotor mittels einer Zahnradübersetzung angetrieben. Die Regulierung der Motoren erfolgt mit Hilfe des Serien-Parallelsystems. Zur Zurücklegung der Strecke vom Quai Austerlitz zum Quai d'Orsay benöthigt ein

Zug sieben Minuten. Ganz ähnlich diesem Systeme ist das Betriebssystem der Central London Railway.

Die definitive Centralstation der Pariser Untergrundbahn wird sich zwischen dem Quai de la Rapée und der rue de Bercy erheben. In der Centralstation wird sowohl 5000voltiger Drehstrom mit 25 Perioden als auch der 600voltige Gleichstrom, der dem Betriebe auf der Strecke Vincennes—Louvre dient, erzeugt. Der Drehstrom wird einer unter dem Place de l'Etoile befindlichen Unterstation zugeführt, in welcher derselbe zunächst auf 360 V herabtransformiert und hierauf mittels rotierender Umformer, denen er in Form von Sechsphasenstrom zugeführt wird, in 600voltigen Gleichstrom verwandelt. Die verwendeten Motoren sind Gleichstrom-Motoren der Westinghouse-Type, welche die Achsen der Motorwagen mit Hilfe von Zahnradvorgelegen antreiben. Jeder Motorwagen besitzt zwei angetriebene Achsen. Die maximale Zugsgeschwindigkeit beträgt 30 *km* in der Stunde. Die Züge sollen im fertigen Netze in Intervallen von zwei bis fünf Minuten verkehren.

Die Technik der Untergrundbahnen hat bereits eine hohe Stufe der Vollendung erreicht und es wäre zu wünschen, dass sich alle grossen Städte diese Erfolge zunutze machen. Auch in Wien tauchte schon oft das Project einer das Weichbild der Stadt durchquerenden Untergrundbahn auf. Leider hat dieses Project bis heute noch keine greifbare Form angenommen. Wollte doch diesem Plane an den berufenen Stellen Beachtung geschenkt werden, damit auch unser Gemeinwesen sich bald dieses modernen Mittels städtischen Schnellverkehrs erfreue!

---

In der darauf folgenden Discussion weist Ingenieur Ross darauf hin, dass er unter den interessanten Ausführungen des Vortragenden die Schlussfolgerung vermisst habe, dahingehend, was der Stadt Wien frommen würde. Der charakteristische Unterschied, der zwischen den Bostoner und den übrigen angeführten Verhältnissen besteht, sei nicht hervorgehoben worden. Nur in Boston diene die Stadtbahn dem Strassenverkehre, denn nur dort verkehren elektrische Wagen auf einer Untergrundbahn bis ins Centrum der Stadt. Für Wien komme die Frage in Betracht: Soll die Stadtbahn als Untergrundbahn die Stadt durchqueren, also entsprechend ausgebaut werden, oder soll Wien dem Beispiele von Boston folgen? Redner sei der Ansicht, dass sich Wien die Stadt Boston als Vorbild nehmen sollte, u. zw. wegen der ungünstigen Anlage der Stadtbahn, die dem Stadtverkehre wenig Dienste leiste. Wien werde sich nicht gegen Klosterneuburg hin, sondern gegen die Abhänge des Wiener Waldes, also in der Gegend zwischen Hütteldorf und dem Kahlenberge, entwickeln. Dahin komme man aber niemals durch die Durchquerung der Stadt mit der Stadtbahn, wohl aber, wenn eine Unterführung der Stadt durch die Strassenbahn erfolgen würde. Redner glaube ferner, dass die vom Vortragenden angeführten Geschwindigkeiten der einzelnen Stadtbahnen ausserordentlich hoch seien, dass sie in Wirklichkeit wohl kaum eingehalten werden dürften. Auch komme es innerhalb des eigentlichen Stadtverkehres nicht so sehr auf die Grösse der Geschwindigkeit als vielmehr darauf an, wie weit man die Bahn vom Centrum bis zur Peripherie der Stadt benützen könne.

Redner bemerkt schliesslich, dass es angezeigt wäre, dass der Verein diese Frage studieren und zu derselben Stellung nehmen sollte.

Der Vorsitzende, Baurath Koestler, stellt zunächst fest, dass die Sceaux-Linie der Orléansbahn noch nicht mit elektrischen Locomotiven betrieben werde; dies werde erst dann erfolgen, bis diese Linie bis zum Quai d'Orsay verlängert sein wird.

Ferner sei bei allen Stadtbahnen, die Bostoner Stadtbahn, die Redner nicht kenne, nicht mit eingerechnet, durchwegs ein gewöhnlicher Querschwellen-Oberbau, ohne besondere Oberbau-Constructionen, in Anwendung. In Paris sei dabei insoferne eine Aenderung getroffen worden, als man ausserordentlich schwere Schienen in Verwendung genommen habe, die gegenüber der nothwendigen mindestens eine dreifache Tragfähigkeit besitzen.

Bezüglich des freien, nicht durch Sitzplätze besetzten Raumes der Pariser Stadtbahnwaggons macht der Vorsitzende aufmerksam, dass diese Type nach Art der Wagen der New-Yorker Hochbahn, u. zw. zu dem Zwecke gebaut worden sei, um eine möglichst rasche Entleerung der Wagen in der Haltestelle zu ermöglichen, ein Vortheil, den man sich bei der Wiener Stadtbahn habe entgehen lassen.

Was die Durchquerung der inneren Stadt anlangt, so sei der Vorsitzende nicht der Ansicht des Ingenieurs Herrn Ross, pflichte ihm aber rücksichtlich der Zweckmässigkeit des Studiums dieser Frage im Elektrotechnischen Verein mit der Bitte vollständig bei, gelegentlich hiezu noch eine besondere Anregung zu geben.

Nachdem sich hierauf niemand mehr zum Worte meldet, dankt der Vorsitzende dem Vortragenden für die Abhaltung des mit vielem Beifall aufgenommenen Vortrages und schliesst die Versammlung.

---

## Messungen an Nernstlampen.

Wir entnehmen der „Ind. Electr." von 10. April die folgenden Ergebnisse von Messungen der photometrischen und elektrischen Grössen einer Nernstlampe von 220 *V* und 80 *W*.

Die Lampe war in einer Glasglocke von 65 *mm* Durchmesser eingeschlossen und an einem Sockel mit Edison-Gewinde befestigt, in welche die automatische Ausschaltvorrichtung für den Heizdraht untergebracht war; die Länge des Glühfadens betrug 30 *mm*.

Die Figuren 1, 2 und 3 geben eine Darstellung über die Vertheilung des von der Lampe nach verschiedenen Richtungen hin ausgestrahlten Lichtes. Während der Messung war die Lampe vertical mit dem Sockel nach abwärts aufgestellt; die Spannung betrug 220 *V*, der Verbrauch 90 *W*.

Fig. 1 zeigt die Lichtvertheilung in einer durch die Ebene des Fadens gelegten Ebene, Fig. 2 in einer verticalen, auf den Faden senkrecht stehenden Ebene und Fig. 3 in einer durch den Faden gelegten Verticalebene.

In den folgenden Resultaten ist die maximale und mittlere Lichtintensität für diese drei Ebenen angegeben.

| | maximale Leuchtkraft (in Kerzen) | mittlere Leuchtkraft (in Kerzen) |
|---|---|---|
| In einer horizontalen, durch den Faden gelegten Ebene . . . . . . . . . . . . . . . . | 44 | 30 |
| in einer verticalen, senkrecht auf den Faden stehenden Ebene . . . . . . . . . . . . | 82 | 37 |
| in einer verticalen, durch den Faden gelegten Ebene . . . . . . . . . . . . . . . . | 82 | 25 |

Mittlere sphärische Lichtstärke: 30 Kerzen.

In der Fig. 4 sind die an der Lampe gemessenen Grössen, wie Stromstärke, Widerstand, Wattverbrauch, Leuchtkraft, Oekonomie etc., wie sie sich bei Veränderung der Spannung zwischen 180 und 220 *V* ergeben, als Function der Spannung aufgetragen.

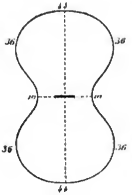



Fig. 1.

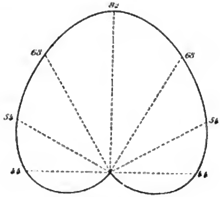



Fig. 2.

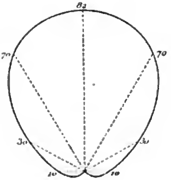



Fig. 3.

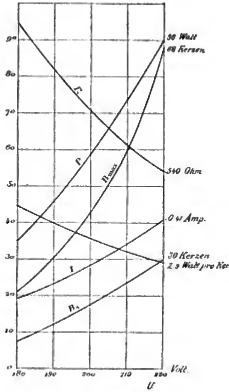



Fig. 4.

Dabei bedeuten: $U$ die Spannung in Volt,
$I$ den Strom in Ampère,
$P$ den Verbrauch in Watt,
$R$ den Widerstand in Ohm,
$B_{max}$ die maximale } Lichtstärke
$B_s$ die mittlere, sphärische } Lichtstärke
die unbezeichnete Linie, den specifischen Verbrauch in Watt pro Kerze (Oekonomie).

Man erkennt aus den Figuren, dass geringe Aenderungen der Spannung von nur 5% schon Aenderungen in der Lichtstärke bis zu 25% mit sich bringen. Der maximale Wattverbrauch betrug bei 220 *V* 90 *W*, d. i. 1 *W* pro Maximalkerze in Richtung des Fadens oder 2·9 *W* pro eine mittlere sphärische Kerzenstärke; bei Spannungen unter 180 *V* erlosch die Lampe.

Der hohe Wert der Lichtintensität in der Axenrichtung der Lampe hat nach Ansicht des Verfassers seinen Grund in der Reflexion des Lichtes in der Glasglocke, während die geringe Lichtausbeute in der Horizontalen wohl durch die Schattenwirkung der Heizspirale begründet sein mag.

---

# KLEINE MITTHEILUNGEN.

## Verschiedenes.

**Vorführung von elektrischen Motorpflügen.** Der land- und forstwirthschaftliche Hauptverein Hildesheim beabsichtigt in den Tagen vom 12. bis 14. September d. J. ein Concurrenzarbeiten, sowie eine öffentliche Vorführung von Motorpflügen, mittels elektrischer Kraft zu betreiben, und von ein- und mehrscharigen Gespannpflügen zu veranstalten.

Das Concurrenzarbeiten elektrischer Pflüge soll das Problem der genossenschaftlichen Verwendung elektrischer Kraft zur Ackerarbeit lösen helfen.

Die Vorführung erfolgt auf einer Breite des Gräfl. Schulenburg'schen Rittergutes Haus Rethmar bei Sehnde. Das beurtheilende Preisgericht setzt sich zusammen aus praktischen Landwirthen, Docenten des Maschinenfaches an Hochschulen und Ingenieuren.

Zur Prüfung zugelassen werden:

Abtheilung *A.* Pflüge, mittelst elektrischer Kraft zu betreiben.

Abtheilung *B.* Gespannpflüge:

1. Einscharpflüge.
   *a)* für Kleinbetrieb und zum Pflügen bis zur Tiefe von 20 *cm*.
   *b)* für Grossbetrieb und zum Pflügen bis zur Tiefe von 30 *cm*.
2. Mehrscharpflüge.
   *a)* Pflüge, ausschliesslich zum Schälen bestimmt.
   *b)* Zweischarpflüge zum Pflügen auf eine Tiefe von 15—20 *cm*.

Der Boden, in welchem die Pflüge geprüft werden, ist mittelschwerer, sandiger Thonboden.

Die Beurtheilungsmethode wird festgestellt in einer gemeinsamen Conferenz der Aussteller mit dem Preisgericht und der Vertretung des veranstaltenden Hauptvereins.

Von den Ausstellern werden Gebüren nicht erhoben; elektrische wie Gespannkraft stehen unentgeltlich zur Verfügung.

Die Kosten der Anlieferung der Pflüge bis zum Schauplatze sind von den Ausstellern selbst zu tragen, doch wird für entsprechende, zuverlässige und billige Vermittelung gesorgt.

Anmeldungen haben bis zum 1. Juli bei der Kanzlei des Hauptvereins, Hildesheim, Linkstrasse 3, zu erfolgen.

---

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Fischern-Aich.** (Anordnung der Tracenrevision der projectierten elektrischen Kleinbahn Fischern-Aich mit den Abzweigungen nach Alt-Rohlau, Karlsbad Centralbahnhof und Franzensbrücke.) Die k. k. Statthalterei in Prag hat hinsichtlich des von Anton Schelberger, Bürgermeister in Fischern, und Consorten vorgelegten generellen Projectes für ein mit der Spur-

weite von 1 *m* auszuführendes, elektrisch zu betreibendes Kleinbahnnetz mit vorwiegender Strassenbenützung, bestehend aus:

*a*) einer Linie von der Station Karlsbad Buschtěhrader Eisenbahn nach Aich;

*b*) einer Linie von der Verkehrsstelle Alt-Fischern der Linie *a*) nach Alt-Rohlau;

*c*) einer Linie von der Verkehrsstelle Neu-Fischern der Linie *a*) zur Station Karlsbad Centralbahnhof der k. k. Staatsbahnen, endlich

*d*) einem aus der Linie *c*) abzweigenden Flügel zur Franzensbrücke in Karlsbad

die Tracenrevision anberaumt. Bei dieser Amtshandlung wurde auch die alternative Tracenführung der Theilstrecke von *km* 3 bis 3·5 der Linie *a*), sowie die Frage der Strassenbenützung durch die Kleinbahn in Verhandlung gezogen und insbesondere die Zulässigkeit der Anwendung eines Vignolschienenoberbaues auf hölzernen Querschwellen für einzelne Strassenstrecken des Kleinbahnnetzes erörtert.

**Prag.** (Anordnung der Tracenrevision, Stationscommission und politischen Begehung der Elektrischen Strassenbahn vom Nordwestbahnhofe in Prag nach Bubeně mit einer Abzweigung zum Bahnhofe Prag (Sandthor) der Buschtěhrader Eisenbahn.) Die k. k. Statthalterei in Prag hat hinsichtlich des vom Magistrate der königlichen Landeshauptstadt Prag vorgelegten Detailprojectes für eine normalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Strassenbahn vom Nordwestbahnhofe in Prag nach Bubeně mit einer Abzweigung zum Bahnhofe Prag (Sandthor) der Buschtěhrader Eisenbahn die Tracenrevision, Stationscommission und bei anstandslosem Ergebnisse dieser Verhandlungen anschliessend an dieselben die politische Begehung anberaumt. Mit der Leitung dieser Amtshandlungen wurde der k. k. Statthaltereisecretär Heinrich Mahling betraut.

**Tabor.** (Elektrische Localbahn Tabor—Bechin.) In den Tagen vom 20. bis 25. Mai fand die Tracenrevision, Stationscommission und politische Begehung der projectierten Bahn mit elektrischem Betriebe von Tabor nach Bechin statt. Diese Bahn soll in der Länge von 23 *km* Tabor mit Bechin und den dazwischen gelegenen Ortschaften verbinden, resp. die Communication zwischen dem Taborer und Mühlhausener Bezirke auf dem linken Lužnice-Ufer besorgen, wo bis nun keine Bahnverbindung vorhanden war, während dies auf dem rechten Ufer die Transversalbahn besorgte. Die projectierte elektrische Bahn hat nebst der Kopfstation Tabor vier Bahnstationen für die Gesammtbeförderung und sieben Haltestellen für die Personenbeförderung. Es werden einstweilen vier Züge täglich in jeder Richtung beabsichtigt, welche auch Frachten zu befördern geeignet sein werden, so dass dem Bedürfnisse der erwarteten Beförderung für die erste Zeit in jeder Hinsicht Rechnung getragen wird. Sollte später der Frachtenverkehr bedeutend zunehmen, ist die Anschaffung einer elektrischen Locomotive geplant, welche die Beförderung von ganzen Lastzügen besorgen wird. Die Centrale in Tabor ist derart projectiert, dass sie auch die Beleuchtung der Stadt Tabor wird besorgen können. Das Project für den elektrischen Betrieb hat die Firma Fr. Křižik über Aufforderung des Landesausschusses ausgearbeitet. Nachdem sich das Commissionsergebnis in jeder Beziehung günstig gestaltet hat, ist die Ertheilung der Baubewilligung und der Concession baldigst zu erwarten.

*b) Ungarn.*

**Budapest.** (Umsteigeverkehr zwischen der Budapest—Ujpest—Rákospalotaer elektrischen Strassenbahn und der Budapest—Umgebung elektrischen Strassenbahn.) Die Budapest—Ujpest—Rákospalotaer elektrische Strassenbahn-Actiengesellschaft hat mit der Budapest—Umgebung elektrischen Strassenbahn-Actiengesellschaft einen Vertrag abgeschlossen, dem nach auf ihren in den Gemeinden Ujpest und Rákospalota liegenden Linien der gegenseitige Umsteigeverkehr eingeführt wird. Der Preis der Umsteigkarten von und auf jeden Punkt erwähnter Linien beträgt 20 h, wovon jeder Gesellschaft je 10 h zukommen. Diese Massnahme lässt erwarten, dass sich zwischen den beiden Gemeinden Ujpest und Rákospalota ein reger Nachbarverkehr entwickeln wird. *M.*

**Kerskemet.** (Verlängerung der Concession für die Vorarbeiten der Kecskeméter elektrischen Stadtbahn und an diese anschliessenden Kecskemét—Lajosmizseer Vicinalbahn mit Locomotiv- und Automobilbetrieb.) Der ungarische Handelsminister hat die dem Béla Gerster und Emil Török in Budapest für die Vorarbeiten der im Intravillan der Stadt Kecskemét, und zwar: von der Station Kecskemét der kön. ung. Staatsbahnen über die Grosse Temetö-Friedhof)-Gasse; den Piaczplatz, die Vásárer grosse Gasse, die zur Gemeinde Izsák führende Strasse und durch die Márinvorstadt bis zur Station Szektó der projectierten Kecskemét—Lajosmizseer Vicinalbahn als Hauptlinie und von dieser am Piaczplatz abzweigend über die Halaser grosse Gasse, den Ráváguplatz und die Szegederstrasse bis zur Station Kecskemét unterer Bahnhof der kön. ung. Staatsbahnen als Flügellinie führenden normalspurigen elektrischen Stadtbahn; als auch für die Vorarbeiten der zur erwähnten elektrischen Stadtbahn anschliessend von der Station Kecskemét unterer Bahnhof der kön. ung. Staatsbahnen mit Berührung der Rudolfskaserne über den Szektó, die Kunszentmiklóser Strasse, die „Vágó"-Felder und die Beneer Strasse, mit Berührung der oberen und unteren Czethaler Weingartengehöfte bis zur Station Lajosmizse der Budapest—Lajosmizseer Vicinalbahn als Hauptlinie und von dieser von der Station Kuti erdö (Kuter Wald) abzweigend über die „Vágó"-Felder, mit Berührung der Szarkaser Weingärten bis zur Gemeinde Jászkeré kegyháza und über die Hauptgasse der genannten Gemeinde bis zum Gemeindehause am Vásárplatz als Flügellinie führenden normalspurigen Vicinalbahn mit Locomotiv- und Automobilbetrieb ertheilte und bereits verlängerte Concession auf die Dauer eines weiteren Jahres erstreckt. *M.*

Amerika.

**New-York.** (Hochbahnen der Brooklyn-Rapid-Transit-Company.) Der Westinghouse Electric Company in Pittsburg ist die vollständige Motor- und Control-Ausrüstung sämmtlicher Hochbahnen der Brooklyn-Rapid-Transit-Company, New-York, übertragen worden. Dieses Bahnnetz umfasst 50 *km* doppelgeleisige Bahnspur und ist eines der grössten Hochbahn-Schnellverkehrs-Systeme Amerikas. Dieser Contract ist nach einer langen Reihe von Versuchen endgiltig der Westinghouse-Company zugefallen; jeder der Bewerber hatte eine Anzahl von Musterzügen zu liefern und diese Versuche erstreckten sich über einen Zeitraum von nahezu drei Jahren. Die mitbewerbenden Firmen waren die General Electric Company und die Sprague Electric Company in Amerika; jede dieser Firmen hatte ein elektrisches sogenanntes „Multiple-Control"-System, gegenüber dem von der Westinghouse-Company vorgeschlagenen Elektro-Pneumatischen System vorgelegt. Das von der Brooklyn-Rapid-Transit-Company angewandte Westinghouse-System ist dasselbe, das die British Westinghouse Electric and Manufacturing Company Ltd. für die Metropolitan, Metropolitan District und andere Untergrundbahnen in London in Vorschlag gebracht hat.

## Literatur-Bericht.

### Bei der Redaction eingegangene Werke etc.

(Die Redaction behält sich eine ausführliche Besprechung vor.)

**Die elektrische Maschinenanlage.** Eine allgemein verständliche Darstellung mit praktischen Rathschlägen für die Angestellten elektrischer Betriebe von Heinz Bauer, Ingenieur. Mit 60 Abbildungen im Text und einem Vorwort vom Verbandsvorsitzenden K. Kirschnick. Preis 1 Mk. 50 Pfg. Berlin, Carl Duncker. 1901.

**Leitfaden des Dampfbetriebes** für Dampfkesselheizer und Wärter stationärer Dampfmaschinen, sowie für Fabriksbeamte und Industrielle. Von Josef Pechan, Maschineningenieur, Professor für Maschinenbau und Fachvorstand der mechanisch-technischen Abtheilung der k. k. Staats Gewerbeschule in Reichenberg. Fünfte verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 267 in den Text gedruckten Figuren und 8 Figurentafeln. Preis 7 K 20 h. Leipzig und Wien. Franz Deuticke. 1901.

**Elektrische Tertiärbahnen.** Fingerzeige für deren Anlage und Betrieb von Georg Frost. Mit 21 in den Text gedruckten Abbildungen. Preis 2 Mk. Halle a. S. Verlag von Wilhelm Knapp. 1901.

**Sammlung Elektrotechnischer Vorträge.** Herausgegeben von Prof. Dr. Ernst Voit. Zweiter Band. 9. und 10. Heft. Das Elektrische Blocksignal System Křižik. Von Adolf Prasch in Wien. Mit 56 Abbildungen. Stuttgart. Verlag von Ferdinand Enke. 1901.

**Die Accumulatoren** zur Aufspeicherung des elektrischen Stromes, deren Anfertigung, Verwendung und Betrieb. Von

Johannes Zacharias, Ingenieur. Zweite, vollständig umgearbeitete und beträchtlich vermehrte Auflage. Mit 294 Illustrationen. Preis 22 Mk. Jena, Hermann Costenoble. 1901.

**Die Elektrolyse wässeriger Metallsalzlösungen.** Mit besonderer Berücksichtigung der in der Galvanotechnik üblichen Arbeitsweisen. Von Dr. Eduard Jordis. Mit 11 Figuren und zwei Tafeln. Preis 4 Mk. Halle a. S. Verlag von Wilhelm Knapp. 1901.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe Wien am 15. Mai 1901.

12 e. C. F. Boehringer und Söhne, Firma in Waldhof bei Mannheim. — Verfahren zur elektrolytischen Reduction von Nitroverbindungen zu Aminen, darin bestehend, dass die Nitrokörper in saurer Lösung unter Einleitung des elektrischen Stromes und Zusatz eines Kupfer-, Eisen-, Chrom-, Blei-, Quecksilbersalzes oder der betreffenden Metallcomponenten in fein vertheilter Form reduciert werden, so dass dabei entweder das verwendete Metall oder die entsprechende Werthigkeitsstufe des Metallions regeneriert wird, je nach der grösseren oder geringeren elektrolytischen Lösungstension des Metalles. — Angemeldet am 1. Februar 1901 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 117.007, d. i. vom 9. April 1900.

20 a. Deutsche Waffen- und Munitions-Fabriken in Karlsruhe in Baden. Elektrisch bewegbares Luftauslass-Ventil für Luftdruckbremsen: Bei einer gewissen Druckverminderung in der Bremsleitung schliesst ein durch einen Luftdruckkolben beeinflusster Stromschliesser eine elektrische Stromleitung, in welcher der, ein Luftauslass-Ventil bekannter Art öffnende Elektromagnet eingeschaltet ist. — Angemeldet am 9. August 1900.

20 d. Schapira Hermann und Geschwind Samuel, beide Private in Wien. — Stationsanzeiger: Ein endloses Zeichenband wird von einem Elektromagneten mittels eines aus einer Feder bestehenden Ankers in der Weise bewegt, dass das freie Ende des Ankers in ein Zahnrad eingreift, bei Anziehung das Zahnrad um einige Zähne dreht und bei Unterbrechung des Stromes federnd über die Zähne zurückgleitet. — Angemeldet am 25. Juli 1900.

20 e. Contal Camille, Ingenieur in Levallois-Perret (Frankreich). — Triebachse für elektrische Fahrzeuge: Die Triebwelle ist zweitheilig und sind deren innere Enden in einem dicht abgeschlossenen Gehäuse gelagert, in welchem die Differentialgetriebe und das Vorgelege für den Elektromotor eingebaut sind. Das Gehäuse besteht aus zwei Theilen, an welchen je ein die Triebwelle umgebendes Rohr befestigt ist, über deren äussere Enden die mit den Triebwellen fest verbundenen Radnaben aufgeschoben sind. — Angemeldet am 7. Juli 1900.

21 a. Cutmore, Hahnemann Adolphus, Ingenieur in See (Grafschaft Kent, England). — Elastische Ohrkapsel für Telephonschallrohre, Hörrohre und dergleichen: Die zweitheilige Ohrkapsel besteht aus einem Trichter mit äusserem, wulstförmigem Rande, an dessen innerem Theile durch Verstärkungen eine Nuth gebildet ist, welche zur Befestigung des zweiten Ohrkapseltheiles dient, wobei durch die gewölbten Wandungen beider Theile ein Luftkissen gebildet wird, das die Anpassungsfähigkeit des Trichters an die Ohrmuschel erhöht. — Angemeldet am 1. April 1900.

### Mitgetheilt von Ingenieur Victor Monath, WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Classe.

21 d. Pat.-Nr. 4185. Einrichtung zur Verminderung der Funkenbildung am Collector einer Gleichstrommaschine. — Josef Seidener, Ingenieur in Wien. 1./12. 1900.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe.

21 d. Pat.-Nr. 4215. Verfahren und Vorrichtung zum Anlassen asynchroner und synchroner einphasiger Motoren. — Eugenio Cantono, Genie-Hauptmann in Rom. 15./11. 1900.

21 e. Pat.-Nr. 4176. Vorrichtung an Elektricitätszählern zum Anzeigen des grössten Betrages des zugeleiteten Stromes. — John Henry Barker, Ingenieur, und James Alfred Ewing, Professor, beide in Cambridge. 1./12. 1900.

— Pat.-Nr. 4224. Bremsvorrichtung für Motorzähler. — Firma: La Compagnie Anonyme Continentale pour la Fabrication des compteurs à gaz et autres appareils in Paris. 15./12. 1900.

— Pat.-Nr. 4225. Drehfeldmessgeräth für Drehstromsysteme. — Firma: Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. 15./12. 1900.

21 f. Pat.-Nr. 4252. Schirm-, bezw. Glockenbefestigung für elektrische Glühlampen. — Henry Crowther Bowman und Walter Simpson, beide Fabrikanten in Manchester. 15./12. 1900.

— Pat.-Nr. 4256. Verfahren zur Herstellung elektrisch leitender Glühkörper. — Fritz Dannert, Chemiker in Berlin. 15./12. 1900.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Union-Elektricitäts-Gesellschaft.** Unter Vorsitz des Verwaltungsrathspräsidenten Herrn Hugo v. Noot wurde am 30. Mai l. J. die (2.) ordentliche Generalversammlung der Oesterreichischen Union-Elektricitäts-Actien-Gesellschaft abgehalten. Nach dem pro 1900 zur Vorlage gelangten Berichte des Verwaltungsrathes hat die Entwickelung der gesellschaftlichen Unternehmungen im abgelaufenen Jahre die an dieselben geknüpften Erwartungen erfüllt. Der Bericht macht detaillierte Mittheilungen über die Leistungen der Gesellschaftsfabrik und constatiert, dass deren Erzeugnisse, insbesondere die Specialconstructionen, wie: Hebezeuge, Bohranlagen für den Bergbau, elektrische Locomotiven und Kraftübertragungen für Montan- und sonstige Industrien, sowie Ausrüstungen für Klein- und Streckenbahnen allseitig Anklang finden, und dass die Fabrik für längere Zeit mit Aufträgen versehen ist. Weiters werden Mittheilungen gemacht über den bereits ausgeführten oder in Ausführung begriffenen Umbau bestehender Dampftramwaybahnen und den Bau neuconcessionierter Linien für elektrischen Betrieb in Brünn, Brüx, Aussig, Wels — in welch letzterer Stadt sich nach Fertigstellung des Elektricitätswerkes durch die Gesellschaft eine Actiengesellschaft unter der Firma „Elektricitätswerk Wels", mit einem Capital von 1·9 Millionen Kronen gebildet hat — und Triest-Opcina. Die Gesammtaufträge im abgelaufenen Jahre inclusive des Vortrages vom Jahre 1899 betrugen nahezu 10 Millionen Kronen; hievon wurde bis Ultimo December 1900 der weitaus kleinere Theil abgerechnet und im Ergebnisse des abgelaufenen Geschäftsjahres berücksichtigt. Der grössere Theil der Geschäfte und deren Resultat wird in der nächstjährigen Bilanz zum Ausdruck kommen. Das Gewinn- und Verlustconto pro 1900 weist nach entsprechenden Abschreibungen, zuzüglich des Gewinnvortrages von 1899, einen Reingewinn von 292.724 K aus, über dessen Verwendung der Verwaltungsrath beantragt, aus den nach den statutarischen Dotierungen erübrigenden 275.036 K eine Dividende von 5%, d. i. 150.000 K = 20 K per Actie zu vertheilen und den verbleibenden Rest von 125.036 K auf neue Rechnung vorzutragen. Der Antrag wurde ohne Discussion angenommen. Der in den Verwaltungsrath cooptierte Director F. Vortmann wurde in seiner Function bestätigt.

Im **Stadt Rumburger Elektricitätswerke** ist nach dem in der Gemeindeausschussitzung erstatteten Geschäftsberichte der Consum an elektrischem Strom für Lichtzwecke seitens der Privatparteien von 504.315 *HW*-Std. im Jahre 1899 auf 546.101 *HW*-Std. im Jahre 1900 gestiegen. Die Einnahmen dafür haben sich von 36.311 K auf 39.319 K erhöht. Der Consum an elektrischem Strom für Motorenzwecke ist von 163.277 *HW*-Std. im Jahre 1899 auf 199.439 *HW*-Std. im Jahre 1900 gestiegen. Die Einnahmen dafür haben sich von 4342 K auf 5305 K erhöht. Der Ertrag der Zählermiethe stieg von 3115 K im Jahre 1899 auf 3557 K im Jahre 1900. Mit Ende 1900 waren an das Werk einschliesslich der Strassenbeleuchtung angeschlossen 332 Consumenten mit 6211 Glühlampen, 74 Bogenlampen, 28 Motoren mit 143 *PS* und 9 elektrischen Apparaten. Trotz dieser günstigen Entwickelung blieb der Reinertrag des Jahres 1900 wesentlich gegen den von 1899 zurück, da grössere Investitionen gemacht wurden und die Zinsfusserhöhung, die hohen Kohlenpreise und nachträgliche grosse Steuervorschreibungen den Reinertrag ungünstig beeinflussten. Es standen den Gesammteinnahmen von

91.201 K Gesammtausgaben von 90.654 K gegenüber, so dass sich lediglich ein Betriebsüberschuss von 547 K ergab.

**Die Budapest-Szentlörinczer elektrische Vicinalbahn-Actiengesellschaft** hat ihre Generalversammlung pro 1900 am 8. Mai l. J. abgehalten. Dem vorgelegten Rechenschaftsberichte nach wurde der elektrische Betrieb auf dem einen Geleise der Hauptlinie am 1. August, auf dem ganzen Bahnnetze aber am 15. October 1900 eröffnet. Die Gesellschaft hat auch die Concession für die elektrische Beleuchtung der Gemeinde Kispest und Szentlörincz, sowie die Stromlieferung für den Betrieb der dortigen Fabriksanlagen erworben. Die Betriebsergebnisse der Vicinalbahn gestalteten sich wie folgt:

| | Vom 1. Jänner bis 31. Juli (Loc. Betrieb) | Vom 1. August bis 31. December (elektr. Betrieb) |
|---|---|---|
| Einnahmen | 184.737 K | 136.284 K |
| Ausgaben | 81.327 „ | 90.203 „ |
| Ueberschuss | 103.410 K | 46.081 K |

Mit Hinzurechnung des Uebertrages vom Vorjahre per 2176 K, standen somit zusammen 151.667 K zur Verfügung: von welcher Summe 747 K dem Reservefonds überwiesen, 148.370 K als 10 K = 5% pro Actie betragende Dividende ausbezahlt, der Rest per 2550 K schliesslich auf das neue Jahr vorgetragen wurde. Befördert wurden in der ersten Periode (Dampfbetrieb): 900.115 Personen, welche zusammen 5,398.622 *km* zurücklegten; durchschnittlich beförderte ein Zug 102·52 Personen; von allen Reisenden fuhren 5·49% in der II. und 94·51% in der III. Classe; durchschnittlich betrug die Einnahme pro Personenkilometer 2·69 h. In der zweiten Periode (elektrischer Betrieb) wurden 752.719 Personen befördert und 4,095.472 Personenkilometer geleistet und entfielen auf jeden Wagenkilometer 2·7 Personen; per Personenkilometer betrug die durchschnittliche Einnahme 2·97 h. An Frachten wurden 1,834.942, bezw. 9,292.920 *kg* befördert. Das Actiencapital beträgt 3,127.400 K, wovon 2,967.400 K im Umlauf. *M.*

**Die Miskolczer Elektricitäts-Actien-Gesellschaft** hat ihre Generalversammlung am 7. Mai l. J. abgehalten. Dem vorgelegten Rechenschaftsberichte entnehmen wir, dass im Jahre 1900 die Betriebsergebnisse der elektrischen Eisenbahn folgende waren: Einnahmen aus dem Personenverkehr 106.345 K, aus dem Frachtenverkehre 408 K, sonstige Einnahmen 1297 K, zusammen: 108.050 K. Ausgaben des Betriebes 70.079 K, sonstige Ausgaben 5525 K, zusammen: 75.604 K; Betriebsüberschuss 32.446 Kronen. Rechnet man den 20.539 K betragenden Ueberschuss aus dem Beleuchtungsgeschäfte und den Uebertrag vom Vorjahre per 1367 K dazu, so standen zusammen 54.352 K zur Verwendung bereit, wovon nach 6490 Stück Actien per 8 K (4%) 51.920 K als Dividende vertheilt und 2432 K auf neue Rechnung vorgetragen wurden. Das Actiencapital beträgt 1,415.800 K, von welcher Summe 117.800 K reserviert sind, so dass nur 1,298.000 K im Umlauf sind. *M.*

**Elektrische Glühlampen.** Der Consum in Glühlampen in China dürfte, wie einem Bericht unseres General-Consulates in Shanghai zu entnehmen ist, im Laufe der nächsten Zeit bedeutend steigen und wird die Aufmerksamkeit unserer Interessenten umsomehr auf diesen Umstand gelenkt, als es im letzten Jahre gelungen ist, in der Monarchie erzeugte Lampen in Shanghai zu importieren, worauf ziemlich bedeutende Nachbestellungen erfolgen.

**Amerikanischer Kupfer-Trust.** Man schreibt dem „Berl. Börs.-C." aus New-York vom 25. Mai: Die Leitung des Kupfer-Trustes (Amalgamated Copper Co.) beruft für den 6. Juni eine Generalversammlung zur Abstimmung über eine proponierte Erhöhung des Actiencapitals von 75 Millionen Pfund Sterling auf 155 Millionen Pfund Sterling. Mit den neuen Actien sollen die Kupferbergwerke der Boston and Montana Kupfermine und der Butte and Boston Mining Co. angekauft werden. Hiermit hat der Standard Oil Trust, der die Amalgamated Co. controliert, den zweiten Schritt in der Consolidierung der gesammten Kupferinteressen der Vereinigten Staaten gemacht. Die Titres der Boston and Montana sollen zu 375 Pfd. St. und die der Butte and Boston zu 97·50 gegen Titres des Kupfer-Trustes umgetauscht werden, was für die beiden Emissionen eine Summe von etwa 75 Millionen Pfund Sterling erfordern würde; allein es verlautet, dass höchstens 55 Millionen zu diesem Zwecke genügen werden, da die Amalgamated Copper bereits einen grossen Theil der erwähnten Titres besitzt. Der Rest der Capitalserhöhung soll zum allmählichen Ankaufe der Titres der Clatke'schen United Verde Mine und einiger Lake Superior-Minen verwendet werden. Wie die Bankiers der genannten Unternehmung, Kidder, Peabody & Co. in Boston verlautbaren, wurden 95% der Titres der Boston and Montana und 98% der Butte and Boston zum Umtausche gegen Titres des Kupfertrustes angemeldet. Seit einigen Tagen zeigten die Actien der Anaconda-Kupfer-Mine grosse Lebhaftigkeit bei steigenden Coursen. Es verlautet, dass der Kupfer-Trust die Absorbierung auch dieser Gesellschaft plane, und dass die Anaconda-Actien nach Massgabe von 2 zu 1 gegen Amalgamated-Actien umgetauscht werden würden. Rockefellers Expansionspolitik habe den Cours der Amalgamated Copper Co. günstig beeinflusst; wie officiös versichert wird, hat die Amalgamated im letzten Jahre nach starken Abschreibungen und der Legung enormer latenter Reserven 18% auf das ganze Actiencapital verdient. Das laufende Jahr soll sich noch besser anlassen, und im Monat Mai soll sich auch der Kupferexport, der in den vorhergehenden Monaten zu wünschen übrig liess, in grossartiger Weise entwickelt haben.

**Elektrische Kleinbahn im Mansfelder Bergrevier Act.-Ges.** Zu der am 3. d. M. stattgehabten Generalversammlung wurde der Geschäftsbericht, sowie die Bilanz und das Gewinn- und Verlustconto genehmigt und der Verwaltung Entlastung ertheilt. Von dem Reingewinne per 132.000 Mk. werden 5% mit 6645 Mk. für den Reservefonds, für den Amortisationsfonds 5000 Mk., den Special-(Betriebs-) Reservefonds 1000 Mk. und 117.000 Mk. für die Vertheilung einer Dividende von 2·6% verwandt. Der Rest von 3255 Mk. wird auf neue Rechnung vorgetragen. Die Allgemeine Deutsche Kleinbahn-Gesellschaft wird für Rechnung der Gesellschaft den Dividendenschein pro 1900 nicht mit 26 Mk. per Stück (2·6%), sondern auf Grund eines besonderen Abkommens mit 45 Mk. pro Stück (4·5%) einlösen. Die Zahl der Aufsichtsräthe wurde auf 6 festgesetzt. Herr Bankdirector Curt Sobernheim, der turnusmässig ausschied, wurde wieder und die Herren Director Max Träger (Allgemeine Deutsche Kleinbahn-Gesellschaft), sowie Regierungsrath Otto Meyer wurden neu in den Aufsichtsrath gewählt.

## Vereinsnachrichten.

Die P. T. Vereins-Mitglieder erhalten mit diesem Hefte das neu aufgelegte

**Verzeichnis der Vereins-Mitglieder**

**nach dem Stande vom 1. Juni 1901,**

in welchem auch die Vereinsfunctionäre und die Zusammensetzung der ständigen Comités im Jahre 1901 ausgewiesen erscheinen.

Wien, am 4. Juni 1901.

Die Vereinsleitung.

## Briefe an die Redaction.

(Für diese Mittheilungen ist die Redaction nicht verantwortlich.)

Geehrte Redaction! Gestatten Sie mir die wenngleich verspätete Mittheilung, dass ein Apparat zur magnetischen Aufzeichnung der Sprache von mir schon im Jahre 1896, also vier Jahre vor dem Bekanntwerden des Poulsen'schen Telegraphons, angegeben worden ist. Das Princip war vollständig das gleiche, nur hatte ich, entsprechend meiner damaligen Unkenntnis der Magnetisierungsgesetze, die Verwendung eines einpoligen Telephons ohne Stahlmagnet beabsichtigt, an dessen zweitem freien Weicheisenpol das Stahlband aufrechtstehend vorbeigezogen werden sollte. Zur Reproduction brauchte nur das Band am selben Pol wieder vorbeigeführt zu werden, wodurch die Eisenmembran infolge directer magnetischer Uebertragung in Schwingungen versetzt worden wäre. Zur Verstärkung hatte ich auch ein „Magnetomikrophon" vorgesehen, indem an die Blechscheibe des empfangenden Telephons die Kohlenmembran eines gewöhnlichen Mikrophons gekittet werden sollte.

Ich konnte damals Niemanden für die Ausführung meiner Idee gewinnen und bin über einige primitive Versuche, die ich an Uhrfedern betreffs der Transversalmagnetisierung anstellte, nicht hinausgekommen.

Für die Veröffentlichung meines Schreibens im vorhinein bestens dankend, zeichne ich

Hochachtungsvoll

Wien, 29. Mai 1901 *Walther Burstyn.*

**Schluss der Redaction: 4. Juni 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 24.** **WIEN, 16. Juni 1901.** **XIX. Jahrgang.**

***Bemerkungen der Redaction:*** *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E., Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

## INHALT:

Allgemeine Gesichtspunkte über den modernen Bau grosser Maschinen für Gleichstrom und Wechselstrom. Von Ingenieur A. Heyland . . . . . . . . . . . . . 293
Die grossen elektrisch betriebenen Pariser Stadtbahnen. Von L. Kohlfürst . . . . . . . . . . . . . . . . . 296

Kleine Mittheilungen.

Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . . . 301
Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 302
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . 304

## Allgemeine Gesichtspunkte über den modernen Bau grosser Maschinen für Gleichstrom und Wechselstrom.

Von Ingenieur **A. Heyland.**

Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Verein in Wien am 24. April 1901.

Meine Herren!

Die heutigen grossen Maschinen für Gleichstrom und Wechselstrom sind in ihrem Aufbau, constructiv wie elektrisch, in den letzten Jahren zu einem gewissen Abschluss gekommen.

Dies gilt zunächst für die constructiven Formen im allgemeinen. Der heute allein noch übliche Typ der Gleichstrommaschine ist die Aussenpolmaschine mit Trommelanker in solider, robuster Ausführung und den Augen des Maschineningenieurs gewohnten Formen.

Das Gleiche gilt für die Wechselstrommaschine, deren maschinelles Aussehen noch dadurch gewinnt, dass man des fortfallenden Collectors wegen den Anker und die Wickelung meistens im feststehenden Theile unterbringt, während das Innenpolrad rotiert.

Principiell, speciell elektrisch, ist das natürlich kein Unterschied. Diese Grundlagen der Gleichstrom- und Wechselstrommaschine decken sich und damit auch eine grosse Zahl Detailfragen. Einen wesentlichen Unterschied im äusseren Aussehen bedingt die verschiedene Polzahl. Bei der Gleichstrommaschine liebt man, des Collectors wegen, wenig Polwechsel im Anker (20—30) zu nehmen und erhält deshalb relativ wenige Pole. Bei der Wechselstrommaschine ist der Verbrauchszwecke wegen in der Regel hohe Wechselzahl (100) vorgeschrieben und man erhält relativ viele Pole und grossen Durchmesser. Die Gleichstrommaschine hat infolgedessen ein meist mehr gedrungenes, abgerundetes Aussehen und die Wechselstrommaschine wird schlank und schmal. Die grosse Polzahl der Wechselstrommaschinen führte bei der directen Kupplung mit langsam laufenden Dampfmaschinen zu derartigen Durchmessern, dass es sich ganz von selbst ergab, das Schwungrad der Dampfmaschine direct als Polrad zu benützen. Man setzt die Pole aussen auf das Schwungrad der Dampfmaschine auf und lässt das Ganze innerhalb des feststehenden Ankers rotieren. Hieraus entstand die heute allgemein eingeführte Wechselstrom-Schwungradtype für directe Dampfmaschinenkupplung.

Meine Herren! Ich möchte hier heute sprechen von den für den Bau grosser Maschinen, in elektrischer Beziehung massgebenden Punkten, soweit diese den beiden Maschinengattungen, Gleichstrom- und Wechselstrommaschinen, gemeinsam sind, danach auf die charakteristischen Unterschiede zwischen beiden eingehen und schliesslich den Einfluss der Veränderung der Grössenverhältnisse der Polzahl und Tourenzahl etc. besprechen.

Man darf zunächst wohl für den Elektriker ganz allgemein den Satz aufstellen: Er soll in der Maschine bei einer vorgeschriebenen maximalen Erhitzungsgrenze unter Dauerbelastung bei möglichst wenigen Materialkosten einen möglichst guten Wirkungsgrad erhalten.

Dies geschieht durch zweckmässige Dimensionierung des magnetischen Feldes und der Ampèrewindungen der Maschine, Wahl der Polzahl, Tourenzahl etc. Die Hauptgesichtspunkte lassen sich schnell an Hand einer der beiden Skizzen erläutern. Betrachten wir z. B. die Skizzen eines Poles mit Ankerschnitt einer Gleichstrommaschine, Fig. 1.

In dem Pole wird durch den Strom der Erregerspule ein magnetisches Feld $N$ erzeugt, welches in der Wickelung des rotierenden Ankers eine elektromotorische Kraft $E$ induciert. Die Maschine kann dann so weit belastet werden, bis der Strom $J$ in den Ankerspulen einen der zulässigen Erhitzung entsprechend zulässigen Werth erreicht.

Die Leistung $L$ der Maschine ist gleich Spannung $\times$ Strom $= E \cdot J$ und wenn wir einmal die Polwechselzahl pro Secunde und die Windungszahl des Ankers als gegeben betrachten, so ist die Spannung proportional dem Felde und damit die Leistung proportional dem Producte Feld $\times$ Strom.

$$L \equiv ^{*)} N \cdot J.$$

Irgend eine gewisse Kraftliniendichte zunächst in den Zähnen vorausgesetzt, wird in dem Producte $N \cdot J$ $N$ pro Zahn um so grösser, je breiter die Zähne, $J$ pro Nuthe um so grösser, je breiter die Nuthen gemacht werden. Da nun die Summe von Zahn- und Nuthenbreite durch die Theilung gegeben ist, so wird das Product $L \equiv N \cdot J$ ein Maximum, wenn die Nuthenbreite gleich der Zahnbreite ist.

Dies führt zu dem ersten Grundsatze: die Nuthenbreite ungefähr gleich der halben Nuthentheilung zu wählen.

Wählt man die Nuthenzahl so, dass auf eine Nuthe 2—3 Collectorlamellen kommen, so ist dies in

*) $\equiv$ bedeutet Proportionalität.

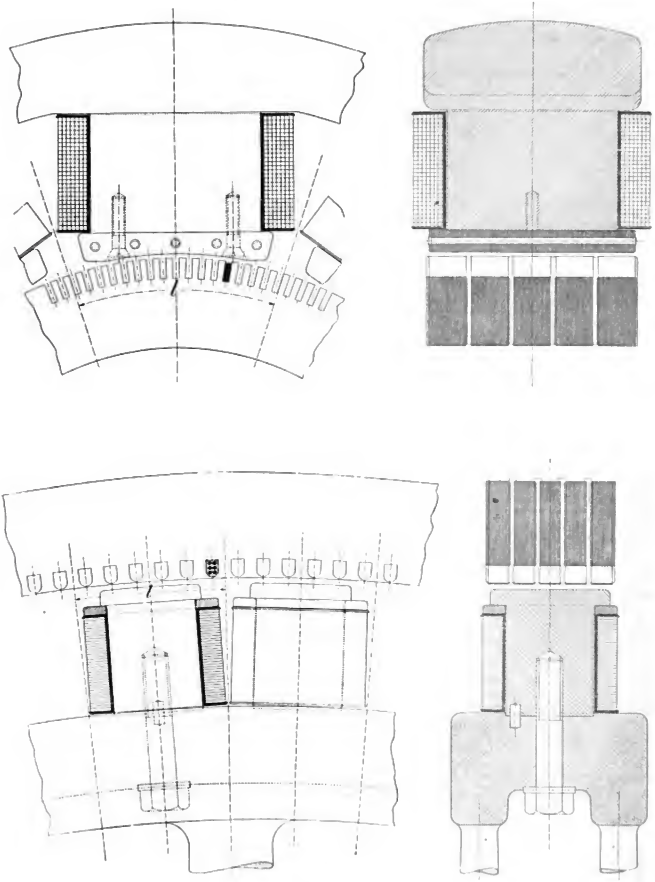


Fig. 1.

der Regel gut durchführbar und liefert günstige Dimensionen. Man erhält verhältnismässig breite Zähne und gleichfalls breite Nuthen mit geringer Selbstinduction, in denen die Wickelung leicht und ohne zu grossen Verlust an Wickelungsraum durch die Isolation etc. unterzubringen ist. Die Skizze z. B. zeigt eine Anordnung für Stabwickelung mit einer Windung pro Collectorlamelle und drei Lamellen pro Nuthe, was sechs Stäbe pro Nuthe ergibt.

Die Kraftliniendichte in den Zähnen nimmt man möglichst hoch, erstens weil die Zähne einen sehr werthvollen Raum ausfüllen und jeder Millimeter Zahnbreite den Wickelungsraum beschränkt, zweitens hat bei Gleichstrommaschinen hohe Zahnsättigung den Vortheil, das Feuern an den Bürsten zu reducieren. Je grösser die Zahndichte, desto geringer wird die Rückwirkung des Ankers auf das Feld und die Verschiebung der neutralen Zone und desgleichen auch die Selbstinduction der einzelnen Nuthen und der commutierten Spule. Man geht deshalb mit der Zahnsättigung ausserordentlich hoch, maximal bis zu 25.000 Linien pro $cm^2$. Die Nuthentiefe ist ausser durch den Verlust in den Zähnen und die Abkühlungsoberfläche des Ankermantels hauptsächlich durch die Streuung und Selbstinduction bestimmt und ändert sich ungefähr proportional mit der Poltheilung $l$, der Pollänge. Aus der Zahnsättigung und der Zahnbreite ergibt sich dann die Kraftlinienbreite im Luftraum. Man geht hier maximal bis zu 14.000 Linien pro $cm^2$.

Dies sind Maximalwerthe, die eigentlich nur bei Maschinen mit sehr wenig Polen erreicht werden. Im allgemeinen empfiehlt es sich, etwas unterhalb derselben zu bleiben, da sonst der procentuale Eisenverlust eventuell zu gross ausfallen könnte. Die definitiv zweckmässigste Sättigung ergibt sich von Fall zu Fall.

Aus der Luftsättigung, dem Polbogen, gleich 0·7—0·8 der Poltheilung, und der Ankerbreite ergibt sich das Feld $N$ pro Pol und hieraus der Querschnitt der Polschenkel. Unter Hinzurechnung eines Streufeldes in der Grössenordnung bis zu 20% wählt man die Sättigung im Polschenkel von 15.000 bei vielpoligen bis 17.000 bei wenigpoligen Maschinen.

Der Querschnitt der Polschenkel ist also gegeben durch die Feldstärke $N$. Um die Windungslänge der Erregerspule möglichst zu reducieren und am Kupfer zu ersparen, empfiehlt es sich, den Schenkelquerschnitt quadratisch oder besser noch kreisrund zu machen. Letztere Form erleichtert ausserdem die Herstellung, das Wickeln der Erregerspule.

Umgekehrt schreibt diese Form der Polschenkel dann auch eine annähernd quadratische Form der Polschuhe vor. Diese Form der Polschuhe ist übrigens auch aus gleichen Gründen die zweckmässigste Form für die Ankerwindungen, welche gleichfalls in der quadratischen Polfläche die möglichst grosse Zahl Kraftlinien umfassen.

Hiemit ist dann schliesslich auch die Breite der Maschine gegeben, dieselbe ist zweckmässig ungefähr gleich der Pollänge, der Theilung $= \frac{\text{Umfang}}{\text{Polzahl}}$ zu nehmen.

Die Grundregeln für die allgemeinen Formen sind somit folgende:

Nuthenbreite = Zahnbreite,

Polschenkel, quadratisch oder kreisrund.

$$\text{Ankerbreite} = \frac{\text{Umfang}}{\text{Polzahl.}}$$

Dies sind Grundformen, die sich ganz allgemein und logisch ergeben aus dem Grundsatze bester Materialausnützung.

Geringe Abweichungen sind natürlich zulässig.

Grössere Abweichungen hingegen können sich sehr unangenehm im Wirkungsgrade und der Erwärmung äussern.

Die bisherigen Betrachtungen gelten ganz allgemein für die Gleichstrommaschinen, wie für die Wechselstrommaschinen. Bei der Gleichstrommaschine kann man sie stricte befolgen, da die Wahl der Polzahl und damit der oben entwickelten Formen ziemlich freisteht. Bei Wechselstrommaschinen hingegen ist durch die vorgeschriebene Wechselzahl für eine gewisse Tourenzahl auch immer die Polzahl gegeben. Man erreicht deshalb bei Wechselstrommaschinen die Formen (runder bezw. quadratischer Pol) nicht immer ganz und kommt, um sich ihnen zu nähern, im allgemeinen auf grosse Durchmesser und geringe Breiten.

Meine Herren! Gehen wir nun auf die hauptsächlichsten Merkmale beider Maschinengattungen einzeln ein, so ist für die Gleichstrommaschine zunächst Folgendes zu bemerken: Die Hauptanforderung, die man an eine Gleichstrommaschine stellt, ist neben den bisher berührten Punkten, funkenloses Arbeiten des Collectors bei einer normalen Zahl Collectorlamellen. Die Ankerrückwirkung der Gleichstrommaschine spielt eine weniger wichtige Rolle, speciell seitdem man durch die Anwendung von Kohlenbürsten es in der Hand hat, die Verschiebung der neutralen Zone und der Ankercomponente zu reducieren. Die Bedingung funkenlosen Ganges verlangt, bei der üblichen niedrigen Nuthenzahl die Selbstinduction der Ankerspulen und der Nuthen möglichst zu reducieren, und es empfiehlt sich deshalb breite, offene und nicht zu tiefe Nuthen anzuwenden.

Die breiten, offenen Nuthen nun bringen die Gefahr mit sich, die Polschuhe stark zu erhitzen. Man muss deshalb, um die Erzeugung von Foucaultströmen in den Polschuhen zu vermeiden, die Polschuhe untertheilen. Man setzt entweder die ganzen Pole aus Blechen zusammen, oder nur den Polschuh, wie z. B. die Fig. 1 zeigt.

Ersteres ist constructiv einfacher und gibt quadratische, bezw. rechteckige Polschenkel, letzteres ist elektrisch schöner, weil die Polschenkel, am Gehäuse angegossen, rund sein können und hiemit auch die Erregerspulen rund werden.

Wenig Werth legt man auf die Ankerrückwirkung, sorgt im allgemeinen nur dafür, in der Erregung so viel Ampèrewindungen zu erreichen, als der Luftraum vorschreibt, der sich hauptsächlich aus constructiven Rücksichten nach dem Durchmesser richtet. Es zeigt sich hierbei, dass häufig die Feld-Ampèrewindungen bei Leerlauf gegenüber den Anker-Ampèrewindungen so niedrig ausfallen, dass häufig ihr Verhältnis 1 und selbst niedriger als 1 wird.

Würde man nun eine derartige Gleichstrommaschine als Wechselstrommaschine benutzen, d. h. den Collector durch zwei oder drei Schleifringe ersetzen, so würde die Maschine ja ein-, bezw. mehrphasigen Wechselstrom liefern, allerdings von weit niedrigerer Periodenzahl als der allgemein üblichen.

Von einer guten Wechselstrommaschine aber würde sie sich in folgenden Punkten unterscheiden:

Durch die grosse Ankerrückwirkung würde der Spannungsabfall für inductionsfreie Belastung und natürlich erst recht für inductive Belastung ganz unzulässig gross werden. Ferner würde eine derartige Maschine sehr schlecht mit einer anderen Maschine parallel arbeiten können. Durch geringe Unregelmässigkeiten im Gange der Dampfmaschine würden leicht rhythmische Schwankungen in der Geschwindigkeit hervorgerufen werden, welche bei Wechselstrommaschinen als „Pendeln" bekannt sind.

An die Wechselstrommaschine sind deshalb folgende Hauptanforderungen zu stellen: Geringe Ankerrückwirkung, d. h. es sind verhältnismässig viel Erreger-Ampèrewindungen auf dem Magnetpol anzubringen. Man wählt hier das Verhältnis von Feld-Ampèrewindungen zu Anker-Ampèrewindungen zwischen 3—5. Um das Pendeln zu vermeiden, muss das magnetische Feld verhindert sein, im Polschuh Schwankungen, bezw. Pendeln ausführen zu können. Dies wird in einfachster Weise erreicht, indem man den Pol und den Polschuh eben nicht wie bei der Gleichstrommaschine untertheilt, sondern aus solidem Eisen oder Stahl herstellt. Jede Schwankung oder jedes Pendeln des Feldes verhindert sich dann automatisch durch die soliden Metallmassen der Polschuhe. Man hat gesucht, diese dämpfende Wirkung der Polschuhe noch zu erhöhen, indem man dieselben in achsialer Richtung mit Kupferadern durchzieht, die dann an beiden Enden untereinander kurzgeschlossen sind. Es zeigt sich jedoch, dass bei einigermassen kräftiger Dimensionierung der Polschuhe die dämpfende Wirkung des soliden Eisens vollkommen genügt. Da wir nun hier solide Pole haben, so dürfen die Nuthen keinesfalls wie bei der Gleichstrommaschine aussehen. Es empfiehlt sich, dieselben zu schliessen und dies kann ja bei der Wechselstrommaschine ohne Bedenken geschehen, da die Selbstinduction der einzelnen Nuthe keine wesentliche Rolle spielt. Der stehenbleibende Steg soll natürlich so schwach wie möglich sein und kann eventuell an seiner schwächsten Stelle noch geschlitzt werden.

Die unterschiedlichen Merkmale zwischen der Gleichstrommaschine und der Wechselstrommaschine sind damit hauptsächlich folgende:

Für die Gleichstrommaschine:
Verhältnismässig grosse Ankerrückwirkung,
Offene Nuthen,
Untertheilte Pole oder Polschuhe.

Für die Wechselstrommaschine:
Geringe Ankerrückwirkung,
Solide, dämpfende Pole und Polschuhe,
Zweckmässig geschlossene Nuthen.

Die Ankerrückwirkung ist zunächst eine Frage des Luftzwischenraumes und der Polzahl. Die Erreger-Ampèrewindungen wachsen mit diesen beiden Grössen. Im allgemeinen ist es nun gar nicht nöthig, den Luftzwischenraum bei der Wechselstrommaschine besonders zu vergrössern, da bereits die hohen Polzahlen (bei 100 Wechsel) die Ankerrückwirkungen genügend reduzieren. Eine wesentliche Vergrösserung des Luftraumes würde erst nöthig bei Maschinen für niedrige Wechselzahl. Gegen die Verwendung geschlossener Nuthen bei Wechselstrommaschinen hat man den Einwand erhoben, dass sie das Wechseln und etwaige Reparaturen erschweren, da man ja keine Formspulen verwenden kann. Man hat deshalb auch offene Nuthen, untertheilte Pole angewandt und die letzteren mit dem oben beschriebenen Amortisseur versehen. Hierbei liegt nur die Gefahr sehr nahe, dass man die Verluste aus den Polschuhen fortnimmt, aber in den Amortisseur verlegt. Deshalb sind geschlossene Nuthen entschieden zu empfehlen, und die Wickelung der Wechselstrommaschine an sich ist so ausserordentlich einfach, dass dies kein ausschlaggebender Grund für offene Nuthen sein kann. Schlägt einmal im Betriebe eine Spule durch, so ist zu bemerken, dass dies erstens überhaupt nicht vorkommen soll. Ausserdem aber hat man bei der Wechselstrommaschine die Einfachheit, dass man die schadhafte Spule einfach überbrücken und den Betrieb ungestört fortsetzen kann. Der Ersatz, das Wickeln einer neuen Spule, kann dann geschehen während einer Betriebspause, und ist durch einen einzigen Arbeiter in wenigen Stunden ausführbar.

(Fortsetzung folgt.)

## Die grossen elektrisch betriebenen Pariser Stadtbahnen.

Von L. Kohlfürst.

1. Die Orléansbahnstrecke „Quai d'Austerlitz—Quai d'Orsay." Unter den grossen, öffentlichen Bauausführungen, welche anlässlich der vorigjährigen Weltausstellung in Paris für elektrische Tractionseinrichtungen zustande gekommen sind, zählt an vorderster Stelle die als Untergrundbahn erbaute und als Vollbahn betriebene Fortsetzung der zweitgrössten Eisenbahn Frankreichs, d. i. der Orléansbahn von ihrem alten Pariser Endbahnhofe am Quai d'Austerlitz bis zu einer neuen Endstation am Quai d'Orsay, über welche Streckenverlängerung bereits gelegentlich des ersten Bekanntwerdens der Einzelnheiten des betreffenden Projectes an dieser Stelle (vergl. „Z. f. E." vom 12. März 1899, S. 123) kurz berichtet worden ist. Mit den bezüglichen Bauarbeiten hatte man, was die erste Hälfte der Strecke anbelangt, am 1. Jänner 1898 begonnen, hingegen konnte die Inangriffnahme der eigentlichen Eisenbahnbauarbeiten in der zweiten Streckenhälfte erst am 1. Mai 1899 erfolgen, weil vorher die äusserst schwierige und zeitraubende Verlegung eines Hauptsammelcanals, der am Boulevard St. Germain der Bahntrace im Wege stand, durchzuführen war. Trotzdem konnte die in Rede stehende bis in das Herz von Paris vordringende Bahnstrecke bereits am 28. Mai 1900 dem Betriebe übergeben werden.

Den Verlauf dieser durchaus doppelgeleisig und vor dem neuen Endbahnhofe viergeleisig angelegten Strecke lässt Fig. 1 des näheren ersehen. Von den ehemaligen sieben Kopfgeleisen des alten im Niveau des Valhubertplatzes liegenden Endbahnhofes „d'Austerlitz" steigen zwei der mittleren Geleise unter die Verwaltungsgebäude dieser Station nach abwärts, um auf einer 440 *m* langen Neigung von 11‰ die erforderliche Sohlentiefe zu gewinnen. Das Gefälle beginnt 285·50 *m* vor dem alten Bahnhofsende als offene Rampe, während die Gebäude-Unterfahrung 62·75 *m* lang ist und sich unmittelbar an einen 150 *m* langen gemauerten Tunnel anschliesst, dessen senkrechte Seitenwände einen gedrückten Deckenbogen von 9 *m* Spannweite tragen. Vom Endpunkte dieses Tunnels verlauft die Linie längs der Quailehne der Seine, welcher sie sich in einem Bogen

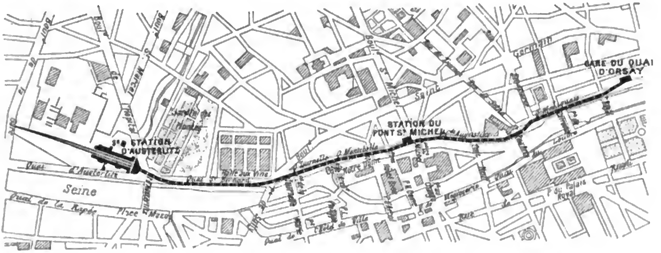



Fig. 1.

von 200 *m* Halbmesser gleich hinter dem Valhubertplatze zugewendet hat, in einem offenen, 8 bis 9 *m* breiten, mit gemauerten Seitenwänden und Sohlengewölben ausgeführten Einschnitt von 711·55 *m* Länge, der an drei Stellen von Strassenbrücken überspannt wird. Von dem Ende dieses Einschnittes, d. i. von der Sullybrücke an, verlauft der noch restliche Theil von 2845·20 *m* nur unterirdisch, u. zw. liegen davon 1883·35 *m* in mittels Eisenconstructionen flach abgedeckten Einschnitten (Unterpflastertunnels) und 786·85 *m* in überwölbten Durchstichen (Tunnels). Das zwischen der St. Michel-Brücke und dem Kopfbahnhof Quai d'Orsay (Fig. 2) liegende Endstück zeichnet sich noch dadurch aus, dass am Quai des St. Augustins zunächst der Pont Neuf ein zweiter Tunnel von der Landseite her dem Haupttunnel sich anschliesst, der bestimmt ist, eine im Bau begriffene, doppelgeleisige und elektrisch betriebene Verbindungsstrecke aufzunehmen, welche den Anschluss von der Station Quai d'Orsay zum Pariser Bahnhofe Luxembourg der nach Sceaux führenden Zweiglinie der Orléansbahn herstellen wird.

Dieser mit dem Haupttunnel anfänglich parallel laufende Nebentunnel hat denselben Querschnitt wie der erstere, vergl. Fig. 3 und vereinigt sich mit jenem bei der Port Royal zu einem Zwillingstunnel, der in einen sich fächerartig erbreitenden Unterpflastertunnel ausläuft, wo nun die Bahnstrecke viergeleisig geworden ist und in den Endbahnhof Quai d'Orsay einmündet. Durch die neue Strecke wurde die bestandene Orléanslinie um 3·700 *km* verlängert; erstere selber hat, vom Abzweigepunkte gerechnet, eine Gesammtlänge von 4055·0 *m*; im Hauptverlaufe derselben liegen die Schienenoberkanten in der Höhe des Mittelwassers, zwischen der Pont Neuf- und der Caroussel-Brücke aber auf einer Ausdehnung von ca. 750 *m* sogar unter diesem Wasserstande der Seine, weshalb eben die sämmtlichen Einschnitte, Tunnels und Unterpflastertunnels durch besonders abgedichtete Seitenwände und Sohlenkappen geschützt sind. Der zwischen den beiden Geleisen angelegte Sammelgraben ergiesst seinen Inhalt an der tiefsten Stelle der Strecke in Sammelbecken, die durch automatisch wirkende, elektrisch betriebene Pumpen stetig entleert werden. Besonders interessant ist es wohl auch, dass die Trace in ihrem Verlaufe nicht weniger als 11 Stadtbrücken knapp vor dem Landpfeiler kreuzt, wodurch sich die Bauausführung, da der Verkehr inzwischen auf keiner dieser Brücken unterbrochen oder gestört werden durfte, aussergewöhnlich schwierig herausstellte. Mit der Leitung dieses eigenartigen Bahnbaues waren seitens der Verwaltung der Orléansbahn der Ober-Ingenieur Brière und der Ingenieur De la Brosse betraut und haben sich die Baukosten pro Kilometer auf nahezu 10 Millionen Kronen belaufen.

Mit Rücksicht auf die grosse Verkehrsdichte der Linie und deren Charakter als eine mitten in der Stadt gelegene Untergrundbahn konnte von vornherein füglich nur ein Betrieb mit rauchloser Zugförderung in Aussicht genommen werden. Auf Grund der in Amerika unter ähnlichen Verhältnissen gemachten günstigen Erfahrungen und den betreffenden, ermuthigenden Berichten der Ingenieure und Elektriker, welche seitens der Verwaltung der Orléansbahn lediglich zum Studium dieser Frage über den Ocean entsendet worden waren, hatte man sich für die Einführung des elektrischen Betriebes entschieden. Aus dem soeben erwähnten Berichte, der an dieser Stelle im Jahrgang 1899 auf S. 261 und 274 fast vollständig wiedergegeben wurde, erhellen sonach die Motive, welche für die Einführung der elektrischen Zugsförderung und die Art, wie dieselbe durchgeführt wurde, massgebend waren. Der elektrische Betrieb empfahl sich übrigens vorliegendenfalls auch noch deshalb, weil die Eisenbahngesellschaft ohnehin für alle Fälle genöthigt war, ein grosses, etwa 750 *KW* leistendes Elektricitätswerk zu erbauen, um ihre Beleuchtungsanlagen in den Stationen Ivry, Quai d'Austerlitz und Quai d'Orsay, sowie in der Untergrundstrecke mit Strom zu versorgen. Es lag sonach nahe und bot besondere wirthschaftliche Vortheile durch verhältnismässig nicht allzu ausgedehnte Weiterungen der elektrischen Centralstation gleich auch die rauchfreie Beförderung der Eisenbahnzüge auf der Strecke Quai d'Austerlitz—Quai d'Orsay zu sichern.

Bis in die alte Endstation am Quai d'Austerlitz wurden alle von aussen kommenden und nach aussen weitergehenden Züge durch Dampflocomotiven befördert. Für einen Theil dieser Züge dient die genannte

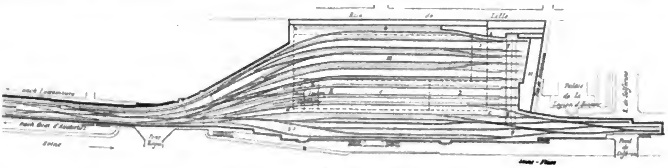


Fig. 2.

Station noch jetzt als Kopfbahnhof, während sie für etwa 70 nach Paris kommende und ebensoviele abgehende Personenzüge, die bis zur neuen Endstation weiter verkehren, als Durchgangsbahnhof und für deren Zusammenstellung zugleich als Betriebs-, bezw. Rangierbahnhof dient. Bei diesen Zügen erfolgt hier die Auswechslung der Zugsmaschinen, indem für den Stadtverkehr die Dampflocomotive durch eine elektrische und für den Fernverkehr die elektrische durch eine Dampflocomotive ersetzt wird. Man hatte den mit diesem Maschinenwechsel verbundenen Zeitverlust ursprünglich wie einen bedauerlichen störenden Umstand betrachten zu müssen geglaubt und weit höher angeschlagen, als es sich späterhin für gerechtfertigt herausstellte. Dank der zweckmässigen Geleiseanlage sind nämlich zur ganzen Umwechslung kaum zwei Minuten erforderlich, d. i. stets weniger, als ohnehin zur Aufnahme der Reisenden, des Gepäckes und namentlich der Post Zeit nöthig ist. Uebrigens erspart man durch den Maschinenwechsel die Hin- und Rückfahrten der leeren Locomotiven von und ins Heizhaus, was hinsichtlich des Verkehrs auf der Strecke Quai d'Austerlitz — Quai d'Orsay eine 58%ige Verminderung der Zugszahl bedeutet.

Auf der ganzen neuen Strecke befindet sich nur noch eine, zunächst der St. Michelsbrücke liegende „St. Michel" benannte Zwischenstation (vgl. Fig. 1), welche blosReisende ohne Gepäck aufnimmt und eben nichts anderes sein will, als eine einfache Haltestelle. Dieselbe erstreckt sich von der genannten Brücke stromauf 42 *m*, stromab 173 *m* bis zur Petit Pont und ist nur im unmittelbaren Anschlusse an den Landpfeiler der St. Michelbrücke tunnelartig durch ein mächtiges, in Mauerwerk ausgeführtes, 12·9 *m* weites Gewölbe überspannt, während sie im übrigen Theile durchwegs in einem Unterpflastertunnel von 12·5 *m* Weite verlauft, dessen Deckenträger 5·80 *m* über Schienenhöhe liegen. Das eine Steigung von 4‰ besitzende Doppelgeleise der Haltestelle wird von zwei je 3·50 *m* breiten Bahnsteigen eingesäumt, zu denen von drei Punkten des Quais steinerne Treppen führen, die gleichzeitig das Strassenniveau mit dem Unterquai verbinden, indem sie in halber Höhe einen Absatz bilden, von dem man einerseits in das Innere der Haltestelle, andererseits zum Flussufer hinabgelangen kann.

Was endlich die Station Quai d'Orsay anbelangt, welche vorwiegend dieselbe Stelle einnimmt, auf welcher vorher die Ruinen des im Jahre 1871 niedergebrannten Rechnungshofes sowie eine alte Reiterkaserne gestanden haben, und die von der Rue de Bec, Rue de Lille, Rue de Bellechasse und dem Quai d'Orsay, bezw. dem Seineufer begrenzt ist, so zählt dieselbe in jeder Beziehung zu den interessantesten Bahnhofanlagen, die es überhaupt gibt. Sie besteht aus einem unterirdischen Theile, Fig. 2, und einem oberirdischen, von welchen der erstere im Mittel 6 *m* unter dem Strassenniveau liegt und sechzehn normalspurige Geleise*) umfasst. Die ersten sieben, der Seine zunächstliegenden Geleise schliessen mittels Weichen an die doppelgeleisige, in Fig. 2 auf der rechten Seite gezeichnete Verlängerung an, welche künftighin auch noch den Westbahnhof „Des Invalides" mit dem Bahnhofe „Quai d'Orsay" verbinden wird; die übrigen Geleise sind am Kopfe der Station untereinander sowie mit dem sechsten und siebenten Geleise vornehmlich zum Umsetzen der Locomotiven durch die elektrische Schiebebühne 7 in Verbindung gebracht. Zur Zeit sind fünf 185 bis 240 *m* lange, 0·85 *m* über Schienenhöhe liegende Inselbahnsteige vorhanden für ebensoviele Einfahrten und Ausfahrten, so dass sie also zehn Geleise bedienen; zwei von diesen Bahnsteigen haben 7 und die übrigen 6 *m* Breite. Zwei weitere, schmälere Bahnsteige sind lediglich den Bahnbediensteten zur Durchführung der Gepäcksverladung und jener Dienstverrichtungen vorbehalten, welche hinsichtlich der Beleuchtung, Beheizung oder Schmierung u. s. w. der Züge erforderlich werden. Die Signal- und Weichenstellung ist centralisiert und die betreffende hydraulisch-elektrische Einrichtung nach dem Systeme von Servettaz & Bianchi durchgeführt.

Die gesammte Fläche des in Fig. 2 dargestellten Bahnhof-Untergeschosses ist bis auf den durch gestrichelte Linien abgegrenzten Raum 10 im Strassenniveau abgedeckt, u. zw. mit quadratisch oder trapezförmig gemaschten Rösten aus Stahlblechträgern, die an den Bahnhofsabgrenzungen auf den starken Futtermauern, im Innenraume des Platzes jedoch auf fünf massig untermauerten stählernen Säulenreihen ruhen und in den Maschenfeldern mittels armierten Cementgusses oder durch flache Ziegelgewölbe abgeschlossen sind. Auf dieser Decke hat man innerhalb des 173·00 *m* langen und 75·00 *m* breiten Raumes *a, b, c, d* die eigentlichen Bahnhofsgebäude erbaut, u. zw, befinden sich auf der Landseite an der Rue de Lille in 4 ein fünfgeschossiges Dienstgebäude mit verschiedenen Betriebsbureaux, in 3 an der Rue de Bellechasse, die Halle für die Ankommenden, in 2 das Bahnhofshôtel Terminus, in 1 endlich die Abfahrtshalle, welche nach aussen, die Front des Quai d'Orsay bildend, in architektonischer Beziehung mit der elektrischen Unterstation 5 und 6 als ein gemeinsames Ganzes aus-

*) Von denen gegenwärtig nur vierzehn vollständig ausgeführt sind. Anm. d. Red.

geführt ist. Wie bereits erwähnt, hat innerhalb *a, b, c, d*, Fig. 2, nur der Raum 10 keine Decke im Strassenniveau erhalten, derselbe bildet vielmehr eine riesige, nämlich 154·10 *m* lange, grösstentheils mit Glas eingedeckte Bahnhofshalle, welche von halbkreisförmigen Stahlblechgesperren getragen wird, die 40 *m* Spannweite und 37 *m* innere Scheitelhöhe besitzen. Diese Halle ist allerdings aus Verkehrsrücksichten an ihren beiden Enden sowie in der Mitte durch je einen breiten Gang überbrückt, der im Niveau der Strasse, also im Niveau der Ankunfts- und Abfahrtsgebäude liegt, und mit den Bahnsteigen durch Treppen in Verbindung steht. Alle weiteren, ausserhalb des Viereckes *a, b, c, d* liegenden Deckentheile, nur am Anfange der Station ausgenommen, wo an der Rue de Bec in einer Ecke ein Theil des Palais der Depositencassa und des alten Café d'Orsay unterfahren werden musste, bilden entweder Strassen oder Plätze, wie beispielsweise an der Rue de Bellechasse, wo sich unter dem Droschkenstandplatze und den mit Gartenanlagen umsäumten Zu- und Abfahrtsstrassen die Schiebebühne 7 und die Hôtelkellerei 11 befinden.

Sowohl das Abgangsgebäude 1, Fig. 2, von welchem sieben riesige Eingangsthore auf den Quai d'Orsay münden, als die Ankunftshalle 3, erweisen sich als äusserst zweckmässig angeordnet, ebenso wie das zwischen diesen beiden Bauwerken eingeschaltete, die Ecke der Quaistrasse und der Rue de Bellechasse bildende Hôtel Terminus 2, welches sechsgeschossig ausgeführt ist und neben geräumigen Café- und Restaurationsräumen ausgedehnte Speisesäle und 315 Fremdenzimmer umfasst. Man brauchte daher umsoweniger in den Abfahrts- und Ankunftsgebäuden für Warteräume wesentliche Fürsorge aufzuwenden, und konnte es damit genügen lassen, lediglich für das abreisende Publicum Wartesäle von bescheidenen Dimensionen in einfachen Pavillons anzuordnen, die auf dem obenerwähnten breiten Mittelsteg der Halle 10 aufgestellt sind. Umso freigebiger konnte sonach bei der Bemessung des Raumes für die Communicationen vorgegangen werden und die Abreisenden finden denn auch durch jedes der sieben Thore der Abfahrtshalle zu den Gepäcksaufgabestellen und Cassen, dann zu den Warteräumen und schliesslich zu den 5 *m* tiefer liegenden Bahnsteigen unbeschränkten Zutritt. Ebenso ist auch für die Verbindung zum Hôtel sowie zur Ankunftshalle durch breite Gänge und Stiegen reichlichst vorgesorgt. Das Gepäck der Abreisenden wird gleich zunächst der Eingangsthore zur Aufgabe gebracht und mit Hilfe besonderer Vorrichtungen auf ganz abgetrennten Wegen zu den Verladestellen gebracht, ohne dass die Reisenden dadurch irgendwie gestört oder belästigt würden. Für die eintreffenden Züge sind zur Zeit drei Bahnsteige in Benützung und zu jedem derselben steht dem Publicum je ein Aufzug und eine Treppe zur Verfügung, mit deren Hilfe die Ankommenden in das, den Vordertheil der Halle 3 bildende Vestibule und von da sofort ins Freie gelangen können. Die Ausfolgung des Gepäckes geschieht jedoch im rückwärtigen, der Bahnhofhalle 10 zugewendeten Theile des Raumes 3, wohin von den Gepäckswagen der Züge aus die Gepäckstücke mittels zweier, nach Art der elektrischen Treppen eingerichteten, beweglichen Förderrampen gehoben werden; hier vertheilen sie die diensthuenden Gepäcksträger auf zehn Bänken, welche den zehn möglichen Schlussziffern der Expeditionsnummer entsprechen, und an diesen Tischen findet auch gleich die Zollrevision und Ausfolgung statt. Für die Gepäcksstücke, welche zu schwer sind, um mit den Förderrampen gehoben zu werden, steht noch ein besonderer elektrischer Aufzug zur Verfügung. Insgesammt sind für den Verkehr zwischen Erdgeschoss und Untergeschoss 14 Treppen, 15 elektrische Personen- und Gepäcksaufzüge, 9 Rutschen und die obenerwähnten zwei elektrischen Förderrampen in Benützung.

Für den elektrischen Betrieb hatte man, da die Entfernung des Elektricitätswerkes, welches sich am Pariser Lastenbahnhof Ivry der Orléansbahn befindet, bis zum Bahnhof Quai d'Orsay 5·3 *km* beträgt, von vorhinein lediglich die Erzeugung hochgespannter Ströme in Aussicht genommen, welche erst an den Verwendungsstellen, bezw. in Unterstationen angemessen umgewandelt werden. In Ivry erzeugt man also mittels zweier Generatorengruppen Dreiphasenstrom von 5500 *V* und 25 Perioden, u. zw. besteht jede der beiden Generatorengruppen aus einer 1500 pferdigen Dampfmaschine und einer direct damit gekuppelten Wechselstromdynamo von 1000 *KW* Leistungsfähigkeit. Eine dritte ganz gleiche Gruppe dient als Reserve.

Acht in zwei Batterien angeordnete Babcock & Wilcox'sche, für einen Druck von 13 *kg* geprüfte Vielröhrenkessel mit einer Heizfläche von 186 $m^2$ liefern den erforderlichen Betriebsdampf; dieselben sind mit einem gemeinsamen Green'schen Sparer von 400 $m^2$ Heizfläche versehen und imstande, unter normalen Verhältnissen stündlich 2200 *kg*, bei forcierterem Heizen bis 2800 *kg* trockenen Dampf zu liefern. Zwei gekuppelte Speisepumpen, u. zw. Dampfpumpen, erbringen in der Stunde 1500 *l* Kesselwasser, sei es direct in die Kessel, sei es in den vorwärmenden Sparer. Diese Pumpen beziehen das Wasser aus einem eigenen, grossen Reservoir, das auch die zahlreichen Locomotiv-Wasserkrahne des Bahnhofes Ivry und der ausgedehnten Heizhäuser dieser Station versorgt und das seinen Wasservorrath aus der nahen Seine, mit Hilfe zweier durch asynchrone Elektromotoren mit Dreiphasenstrom angetriebene Centrifugalpumpen erneuert, welche in der Stunde 500 $m^3$ fördern. Ein zweites Vorrathsbecken versorgt die Condensatoren der Dampfmaschinen im Elektricitätswerk und wird gleichfalls durch zwei ähnliche, aber pro Stunde blos 300 $m^3$ leistende Pumpen aus der Seine nachgefüllt.

Als Antriebsmaschinen für die obgenannten drei Generatorengruppen sind von der Firma Dujardin & Co. gelieferte Corlissmaschinen benützt, welche mit dreifacher Expansion und vier Cylindern arbeiten und bei 75 Umdrehungen in der Minute die wirthschaftlich günstigste Leistung nachweisen. Bei dieser Tourenzahl entwickeln die Maschinen mit 11 *kg* Dampf 1200 bis 1500 *PS*, welche Leistung allenfalls bis auf 1700 *PS* gesteigert werden kann. Der Hub ist an allen vier Cylindern derselbe und beträgt 1·65 *m*; der innere Durchmesser des ersten Cylinders misst 0·61 *m*, jener des zweiten 0·920 *m* und der des dritten wie des vierten 1·05 *m*; zwei von den vier Cylindern stehen unter vermindertem Druck. Jede der geschilderten Maschinen, die nach Belieben und Bedürfnis sowohl mit Condensation als mit freiem Auspuff betrieben werden können, ist zur Regulierung des Umlaufes mit einem 50 *t* schweren Schwungrad versehen.

Mit der Antriebswelle der Dampfmaschine ist die Ankerachse der bekannten und bewährten Thomson-

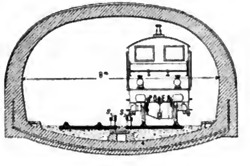


Fig. 3.

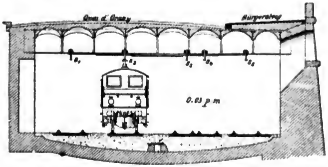


Fig. 4.

H o u s t o n'schen, 40 poligen Wechselstrom-Maschine direct gekuppelt. Letztere leistet 1000 *KW* und weist bei 75 Umdrehungen in der Minute eine Spannung von annähernd 5500 *V* und die Periodenzahl 25 auf; sie kann unter voller Normalbelastung ohne jede nachtheilige Erwärmung durch zehn Stunden unausgesetzt im Betriebe stehen, sowie eine halbe Stunde hindurch 25% und fünf Minuten lang 50% Ueberlastung gefahrlos ertragen. Ihre Feldmagnetwindungen sind für Spannungen von 2000 *V* und die Ankerwickelungen für Spannungen von 12.000 *V* geprüft; der Nutzeffect der Maschinen erreicht bei voller Normalbelastung 95%, bei Dreiviertelbelastung 94% und bei halber Belastung 92·5%.

Unmittelbar neben den vorstehend geschilderten Generatorgruppen sind im Maschinenraume des Elektricitätswerkes I v r y zwei Gleichstromdynamos aufgestellt, welche für die Feldmagnete der ersteren den Erregungsstrom liefern. Die eine dieser Dynamomaschinen, welche im Wesentlichen lediglich als Reserve vorgesehen ist, zeitweilig aber auch für die Speisung der localen Lichtanlage der Centralstation Ausnützung erfährt, leistet 20 und die andere, welche normalmässig die beiden dienstthuenden Wechselstrommaschinen der Generatorgruppen bedient, leistet 40 *KW* bei einer Klemmenspannung von 125 *V*. Der unmittelbare Antrieb jeder dieser Gleichstrommaschinen erfolgt durch eine schnellaufende 35 pferdige, bezw. 70 pferdige Compound-Dampfmaschine ohne Condensation.

Der von den Generatoren erzeugte Dreiphasenstrom gelangt in dieser Form, sei es mit, sei es ohne vorheriger Herabminderung seiner Spannung, nur für den Betrieb weniger stabiler, einer gleichmässigen Belastung unterworfener Motoren — wie beispielsweise die weiter oben erwähnten Wasserpumpen — zur Verwendung, während alle Motoren mit schwankender Belastung, wie z. B. die Aufzüge, Gepäcksrampen etc., sowie alle nicht stabilen Motoren (Locomotiven) überhaupt, ebenso wie die Beleuchtungsnetze, welche — nebenbei bemerkt — hauptsächlich in Glasglocken luftdicht eingeschlossene Bogenlampen umfassen, mit Gleichstrom gespeist werden, der aus dem Dreiphasenstrom durch Umwandlung gewonnen wird. Die betreffenden Umformer sind theils im Elektricitätswerke I v r y selbst, theils in den beiden Unterstationen aufgestellt, von denen sich die eine am Bahnhofe Q u a i d'A u s t e r l i t z und die andere ganz ähnlich eingerichtete am Q u a i d'O r s a y befindet, u. zw. stehen in jeder der beiden letztangeführten Unterstationen zwei rotierende Umwandler von je 250 *KW* nebst sechs statischen, mit zwei elektrisch angetriebenen Kühlgebläsen versehene Umwandler von je 90 *KW* im Betriebe, welche den Gleichstrom für die Zugförderung und die kleinen Motoren mit 550 *V* und für die Beleuchtung mit 500 *V* liefern, während die in der Centralstation vorhandenen zwei rotierenden Umwandler lediglich Beleuchtungsstrom von 500 *V* erzeugen. In jeder der beiden Unterstationen befindet sich nebstdem eine Accumulatorenbatterie, welche aus je 260 Zellen mit 1100 Amp.-Std. Capacität besteht, und sowohl für Tractions- als für Beleuchtungszwecke ausgenützt werden kann, regelmässig aber während des Tages oder vielmehr während der Hauptbetriebsstunden an den Stromkreis der Zugförderung geschaltet ist. Die Leistungsfähigkeit der beiden Accumulatorenbatterien reicht vollständig hin, bei etwaigen Störungen im Elektricitätswerke auch während des Tages den Verkehr der Züge zu sichern; bei Nacht aber besorgen diese Batterien nach dem Abstellen der Generatoren ganz regelmässig die Speisung der gesammten, zu dieser Zeit übrigens stark restringierten Beleuchtungsanlagen an der Untergrundbahn, sowie die Beförderung der vereinzelten Züge, welche etwa während der frühen Morgenstunden im Bahnhofe Q u a i d'O r s a y eintreffen oder von dort ausfahren würden, was allerdings nach dem bisherigen Fahrplan nur ganz ausnahmsweise vorkommen könnte.

Alle zur Zuführung des Beleuchtungsstromes dienenden Leitungen sind sowohl in I v r y als längs der ganzen Strecke bis zum Endbahnhofe Q u a i d'O r s a y nur oberirdisch angelegt, u. zw. sind dieselben auf den Bahnhöfen I v r y und Q u a i d'A u s t e r l i t z auf Säulen und Mauerträgern, sonst aber an den Tunnelwänden oder an den Deckenträgern aufgehängt. Die Starkstromleitungen wurden hingegen von I v r y bis zu den beiden Unterstationen durchwegs und ausschliesslich nur unterirdisch verlegt und in den Hauptsträngen gleich doppelt vorgesehen, um jenen Betriebsstörungen von vorhinein zu begegnen, welche durch das Schadhaftwerden nur eines Kabels herbeigeführt werden könnten. Von der Centralstation bis zur ersten Unterstation sind also für den besagten Zweck zwei gepanzerte Kabel verlegt, welche je drei durch Papierisolierung geschützte Kupferdrähte von 75 $mm^2$ Querschnitt enthalten. Aehnliche zwei Kabel führen den Starkstrom vom Bahnhofe Q u a i d'A u s t e r l i t z bis zur zweiten Unterstation weiter, doch besitzen die betreffenden Kupferseelen nur mehr 50 $mm^2$ Querschnitt.

Was ferner die Stromzuführung für den Bahnbetrieb anbelangt, so erfolgt dieselbe im allgemeinen nach dem System der dritten Schiene derart, dass dieselbe, wie es Fig. 3 ersehen lässt, welche den Quer-

schnitt der gemauerten Tunnelstrecken am Quai des Grands Augustins darstellt, zur rechten Seite des Fahrgeleises, d. i. zwischen den beiden inneren Schienensträngen des Doppelgeleises angebracht ist. Diese Stromzuführungen $s_1$ und $s_2$, Fig. 3, bestehen aus einem doppelten Strange von gewöhnlichen Eisenbahnschienen aus Stahl mit sogenanntem Doppelkopfprofil und einem Gewichte von 30 *kg* pro laufenden Meter. Diese Leitungsschienen liegen 17 *cm* über der Oberkante der Fahrschienen und sind hinsichtlich ihrer Leitungsfähigkeit an den Verbindungslaschen durch übergreifende Kupferstreifen von 120 $mm^2$ Querschnitt gesichert; sie liegen auf hölzernen, mit Paraffin getränkten Längsschwellen, welche ihrerseits auf den Querschwellen der Fahrgeleise ruhen, die aber gleichfalls mit Creosot imprägniert sind und an den Auflagestellen noch im Besonderen mit Asphalttheer bestrichen wurden. Auch ist diese Stromzuführung ihrem ganzen Verlaufe nach durch eine aus getheerten Bretterbohlen hergestellte Verschalung geschützt, welche wie ein prismatisches Rohr die Schienen umgibt und nur oben einen Schlitz für die Stromabnehmerbügel der Locomotiven offen lässt. Auf einigen Rangiergeleisen und zunächst den Weichen, wo es seitwärts an Raum fehlt, um die dritte Schiene in derselben Weise fortzusetzen, wie sie auf der offenen Strecke geführt ist, hat man die Stromzuleitung in die Mitte des Fahrgeleises verlegt. Dieselbe unterscheidet sich übrigens von der früher besprochenen Zuleitung nur insofern, als sie nicht aus zwei Doppelkopfschienen besteht, sondern aus zwei gewalzten U-Eisen, die symmetrisch mit ihren breiten Stegen aneinander gefügt sind; die Isolierung mittels paraffinierten Längsschwellen-Unterlagen sowie die Sicherung durch eine geschlitzte Verschalung ist hingegen ganz ähnlich ausgeführt wie bei der seitlichen Zuführung. An denjenigen Bahnstellen endlich, wo sich, wie an der Einfahrt der Station Quai d'Orsay, — vergl. Fig. 2 und Fig. 4, welch letztere einen Querschnitt der Untergrundbahn zunächst der Pont Royal darstellt — die Geleise besonders verdichten und ineinander laufen, oder wo infolge sonstiger baulicher Hindernisse oder aus Sicherheitsgründen die Anbringung der dritten Schiene überhaupt nicht zulässig erscheint, ist die Zuleitung, wie es Fig. 4 ersehen lässt, an den Decken aufgehängt. Die in den Scheitellinien der darunter liegenden Geleise auf den Querträgern der Decke angebrachten Stromzuführungen $s_1, s_2, s_3 \ldots$ bestehen aus prismatischen, gewalzten Eisenschienen, die unten schwalbenschwanzförmig gestaucht, d. i. an der vom Stromabnehmer berührten Fläche erbreitet sind, und werden von paraffinierten Holzklammern getragen, die man durch Unterlagsplatten aus Porzellan von der Deckenconstruction noch besonders sorgsam isoliert hat. Als Anschlussverbindungen der einzelnen Oberleitungsstücke, gleichwie der dritten Schienen untereinander, sowie mit der Betriebsleitung dienen Kabel von 200 $mm^2$ Kupferquerschnitt. Als Rückleitung für den Bahnbetrieb stehen durchwegs nur die Fahrschienen aller Geleise in Benützung, welche zu dem Ende an allen Weichen durch je zwei flexible Kabel von 120 $mm^2$ Kupferquerschnitt und durch zwei Kupferblechstreifen von demselben Querschnitte an allen Schienenstössen leitend überbrückt sind. Ausserdem bestehen zu demselben Zwecke zwischen den beiden Schienensträngen jedes Geleises alle 100 *m* leitende Querverbindungen mittels eines Kabels von 120 $mm^2$ Kupferquerschnitt; ebenso sind auf der laufenden Strecke auch wieder die inneren Schienenstränge der beiden Fahrgeleise in Abständen von 100 zu 100 *m* durch Kabel der genannten Gattung über quer verbunden, so dass die gesammte Rückleitung gleichsam ein langgestrecktes, mit treppenförmigen Maschen ausgeführtes, continuierliches Netz bildet.

(Fortsetzung folgt.)

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Ausgeführte und projectierte Anlagen.

Ungarn.

**Budapest.** (Administrative Begehung der Budapest—Budakeszer elektrischen Eisenbahn.) Der ungarische Handelsminister hat die administrative Begehung der Budapest—Budakeszer elektrischen Eisenbahn angeordnet, und dieselbe hat am 10. Juni l. J. stattgefunden. Die projectierte elektrische Eisenbahn, deren Spurweite noch nicht bestimmt ist, wird in der Nähe des Gasthofes „Szép Ilona" (Zur schönen Helene) beginnen und bis zum Marktplatze der Gemeinde Budakesz führen. Die ganze Länge der neuen Bahn beträgt rund 6 *km*. *M.*

(Geleiseumstaltungen auf der Zügligeter Linie der Budapester Strassenbahn.) Die Interessen der Sicherheit des Verkehres machten es nothwendig, dass jene Geleise der Zügligeter Linie der Budapester Strassenbahn (elektrischer Betrieb), welche vor der Station der Budapest—Schwabenberger Zahnradbahn liegen, entsprechend umgestaltet werden. Die administrative Begehung der Umgestaltungsarbeiten hat auf Anordnung des ungarischen Handelsministers am 5. Juni l. J. stattgefunden. *M.*

**Kaschau** (Kassa). (Umgestaltung der Kassaer Strassenbahn auf elektrischen Betrieb.) Die Kassaer Strassenbahn-Actiengesellschaft beabsichtigt ihre im Sommer mit Locomotiv-, im Winter mit Pferdekraft betriebenen Linien auf elektrischen Betrieb mit Oberleitung umzugestalten. Die neue elektrische Bahn wird sammt der projectierten Ergänzung 10·327 *km* lang sein, und hat deren administrative Begehung auf Anordnung des ungarischen Handelsministers am 7. Juni a. c. stattgefunden. *M.*

**Kovácsháza.** (Motorwagenverkehr auf der Alfölder ersten Wirthschafts-Eisenbahn.) Die Direction der Alfölder ersten Wirthschafts-Eisenbahn will auf ihrer Kovácsháza—Csabaer Linie den Personenverkehr vom Frachtenverkehr ganz trennen, und ersteren mit Motorwagen abwickeln. Der ungarische Handelsminister hat die Einführung des Motorwagenverkehrs genehmigt, und werden die im Interesse der Sicherheit des Verkehres erforderlichen Vorkehrungen, als auch die zulässige grösste Fahrgeschwindigkeit anlässlich der Ausprobung der neuen Fahrten bestimmt werden. *M.*

**Szatmár.** (Technische Ueberprüfung der Szatmár—Erdöder schmalspurigen Vicinalbahn.) Auf Anordnung des ungarischen Handelsministers wird die technische Ueberprüfung der Szatmár—Erdöder schmalspurigen Vicinalbahn, deren Linien theilweise auf elektrischen Betrieb eingerichtet sind, am 27. Juni l. J. vorgenommen werden. *M.*

Rumänien.

**Câmpina.** Eine wichtige Neuerung wurde vor kurzem von der grössten rumänischen Erdöl-Gesellschaft, der „Steaua Romāna" in Câmpina eingeführt. Während früher die Bohr- und Schöpfwerke vot. Dampfmaschinen betrieben wurden, wurde im vorigen Jahre begonnen, die Dampf- und Kesselanlagen zu entfernen und hiefür Elektromotoren aufzustellen.

Die Betriebskraft wird von Sinaia, wo die E. A. G. vorm. W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. Main ein Elektricitätswerk zur Beleuchtung der Stadt gebaut hat, nach dem etwa 40 *km* entfernten Câmpina als Drehstrom unter 10.000 *V* geführt, daselbst auf 500 *V* umtransformiert und unter dieser Spannung zu kleinen Anbauten der Bohrthürme geführt, in denen die Elektromotoren und Apparate aufgestellt sind. Die Motoren sind so gebaut, dass selbst bei den aussergewöhnlich hohen Arbeitsleistungen, die beim Bohren vorkommen, der Betrieb gesichert ist und dass auch die bedeutenden Tourenvariationen, die nöthig werden, einreguliert werden können. Die Bedienung der Motoren und Apparate ge-

schieht vom Stand des Bohrmeisters aus durch Stangenzüge, damit die Apparate nicht zu nahe dem Bohrloch aufgestellt werden müssen. Ausserdem sind alle stromführenden Theile der Motoren und Apparate luftdicht eingeschlossen, um eine Entzündung der Oelgase, die den Bohrlöchern entströmen, durch den elektrischen Funken zu verhüten.

Die ersten Anlagen kamen im vorigen Jahre im September in Betrieb und haben sich bis jetzt vorzüglich bewährt, sowohl was Betriebsökonomie als auch Feuersicherheit anlangt, so dass zur Zeit am vollständigen Umbau sämmtlicher der „Steaua Romána" gehörigen Sonden gearbeitet wird. Noch in diesem Jahre werden etwa 50 Sonden in Betrieb kommen. Die sämmtlichen Motoren, Apparate u. s. w. werden von der E. A. G. vorm. W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. Main geliefert.

Nordamerika.

**New-York.** Die Westinghouse-Gesellschaft hat soeben die erste von acht Dampfmaschinen und Dynamos für die „New-York Gas, Light, Heat & Power Company" fertiggestellt, deren nominelle Kraft je 6000 *PS* ist, die aber imstande sind 10.000 *PS* zu leisten. Die fertige Dampfmaschine hat drei Cylinder und wiegt im Ganzen ungefähr 700 *t*. Ihre Höhe über dem Boden beträgt 10 *m*, ihre Länge 12 *m* und ihre Breite 7 *m*. Sie hat einen Hub von 152 *cm* und eine Geschwindigkeit von 75 Umdrehungen in der Minute bei überhitztem Dampf von 12 Atm. Druck. Die Hauptwelle wiegt allein über 60 *t* und hat einen Durchmesser von 74 *cm*. Die Dynamo ist direct auf eine Endverlängerung der Maschinenwelle neben dem Schwungrad errichtet. Das Schwungrad ist aus Stahl und in fünf Theilen gegossen, sein Durchmesser beträgt 7 *m*.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe

Wien am 15. Mai 1901.

21 a. Degenhart Heinrich, Ingenieur in Leipzig. — Selbstthätiger Fernsprechschalter: Auf der Vermittelungsstelle angeordnete, jedem Theilnehmer zugeordnete Umschalteapparate bewirken in bekannter Weise durch eine der Nummer des Anzurufenden entsprechende Zahl von Stromstössen, die, vom rufenden Theilnehmer ausgehend, ein elektromagnetisches Schaltwerk bethätigen, die Verbindung eines federnden Schaltarmes mit der Leitung des Anzurufenden. In jedem Umschaltapparate sind drei polarisierte Relais und eine Schaltscheibe mit zwei concentrischen Reihen von Stromschlusstücken angeordnet. Der Anrufstrom bethätigt im Umschaltapparat des rufenden Theilnehmers zwei, in dem des angerufenen jedoch alle drei Relais der Reihe nach, wobei in beiden Umschaltapparaten die Anker des einen Relais einerseits eine Contactunterbrechung in den Verbindungsleitungen bewirken, und anderseits den Stromweg, der für den ersten Stromimpuls über die innere Contactreihe der Schaltscheiben führte, über die äussere Contactreihe schliessen, wodurch eine ausschliessliche Verbindung der Umschaltapparate zweier Theilnehmer erzielt wird. — Angemeldet am 30. April 1900.

— Siemens & Halske, Fa. Actien-Gesellschaft in Wien. — Anordnung zur Vermeidung eines falschen Prüfens bei Vielfachschaltsystemen: Hinter den Beamtenfernsprecher wird in den Prüfstromkreis eine Polarisationszelle geschaltet, die mit einer in bekannter Weise hinter den Beamtenfernsprecher geschalteten hohen Selbstinduction combiniert werden kann. — Angemeldet am 10. Mai 1900.

— Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft in Wien. — Schaltungsanordnung zur Verbindung zweier Fernsprechstationen mit direct geschalteten Mikrophonen: Der für gewöhnlich über Doppeltasten, die in jeder Station zwischen Sprech- und Weckleitung gelegt sind, geschlossene Sprechstromkreis wird beim Anrufen durch den ersten Schaltarm der Doppeltaste unterbrochen, während der Weckstromkreis über den zweiten Schaltarm der Doppeltaste und eine der beiden Weckleitungen geschlossen wird. — Angemeldet am 21. Juli 1900.

21 a. Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft in Wien. — Mehrfachmikrophon: Die Schaltplatte des Instrumentes ist in eine Anzahl von einander unabhängiger Sectoren oder Zungen untertheilt, wobei jeder Sector je ein Mikrophon trägt. — Angemeldet am 2. November 1900.

— Telephon-Apparat-Fabrik Fr. Welles in Berlin. — Schaltungsanordnung zum selbstthätigen Anrufen von Theilnehmerstellen durch Fernsprechvermittelungsämter: Beim Stöpseln der Theilnehmerleitung schaltet ein Anruf-Relais in bekannter Weise eine Anrufstromquelle an die Stöpselleitung, während bei Beantwortung des Anrufes ein in der Stöpselleitung liegendes Ueberwachungs-Relais die Erregewickelung eines Umschalte-Relais stromführend macht, wodurch gleichzeitig der Beamtenfernsprecher von der Stöpselleitung abgeschaltet und die normal offene Stöpselleitung geschlossen wird. Die Erregewickelung des Umschalte-Relais liegt in einem vom Ueberwachungs-Relais beeinflussten, um die Schlussignallampe gelegten Nebenschluss, während die Haltewickelung desselben Relais in den Stromkreis der Schlussignallampe selbst eingeschaltet ist, so dass diese Lampe erglüht, wenn der Nebenschluss durch Wiederanhängen des Fernhörer der Theilnehmerstelle unterbrochen wird. — Angemeldet am 9. März 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 118.661, d. i. vom 16. Mai 1899.

— The Crehore-Squier Intelligence Transmission Co. in Cleveland (V. St. v. A.). — Senderband für automatische Telegraphie und Vorrichtung zur Herstellung desselben: Auf dem die telegraphische Zeichengebung vermittelnden Papierstreifen wird ausser den für den Transport des Papierstreifens und für die Zeichengebung erforderlichen Löchern noch nach jedem Zeichen eine Reihe von Löchern gestanzt, zum Zwecke, die Linie durch am Apparat angebrachte Contacte nach jedem Zeichen an die Erde zu legen. Der Perforator, auf welchem das Papierband gelocht wird, besitzt vier Lochstempel, von welchen der die Transportlöcher ausstanzende Stempel beim Niederdrücken eines jeden der drei anderen dadurch niedergedrückt wird, dass Verstärkungen an den Stempeln eine am Lochstempel angebrachte Flansche und dadurch diesen selbst beim Niederdrücken mitnehmen. — Angemeldet am 24. April 1900.

21 b. Goldstein Richard, Rechtsanwalt in Berlin. — Elektrische Sammelbatterie, deren negative Elektrode die aus Theilelektroden von viereckigem Querschnitt bestehende positive Elektrode umgibt, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenflächen der, mit zwei Seitenkanten aneinander stossenden Theilelektroden mit der Seitenfläche der negativen Elektrode einen Winkel bilden, zu dem Zwecke, die Ladung und Entladung der positiven Elektrode zunächst an den, der negativen Elektrode am nächsten liegenden Kanten beginnen und nach den von jener weiter abliegenden Kanten hin fortschreiten zu lassen. — Angemeldet am 10. März 1900.

21 c. Actiengesellschaft Elektricitätswerke (vorm. O. L. Kummer & Co.) in Dresden. — Sockel für elektrische Ausschalter, Sicherungen u. dgl.: An dem Sockel ist ein seitlicher Ausschnitt angebracht, der das Hineinragen eines die Leitungsdrähte umschliessenden Isolierrohres in den Hohlraum des Sockels gestattet. — Angemeldet am 11. Jänner 1900.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Mitgetheilt von Ingenieur

**Victor Monath,**

**WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.**

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente:

Classe

21 b. Pat.-Nr. 4179. Sectionsschalter für Accumulatoren. — Arthur Löwit, Ingenieur in Wien. 1. 12. 1900.

— Pat.-Nr. 4180. Regler zum Betriebe von Elektromotoren mit verschiedenen Arbeitsgeschwindigkeiten. — Charles John Reed, Ingenieur in Philadelphia (V. St. A.). 15./9. 1900.

— Pat.-Nr. 4223. Steuervorrichtung für elektrische Aufzüge. — Andrew Ellicott Maccoun, Elektriker in Braddock (V. St. A.). 15./12. 1900.

Classe

21 h. Pat.-Nr. 4226. Elektrische Widerstände, die auf Metallplatten durch Emaille oder dergl. befestigt sind. — Dr. Max Levy, Fabrikant elektrischer Apparate in Berlin. 15./12. 1900.

— Pat.-Nr. 4255. Controller für elektrische Motoren. — Harry Philipps Davis, Elektriker in Pittsburgh, und Gilbert Wright, Elektriker in Wilkinsburgh (V. St. A.). 1./1. 1901.

26 d. Pat.-Nr. 4242. Elektrischer Fernöffner für Gasbrenner. — Firma: Actiengesellschaft für Fabrication von Broncewaaren und Zinkguss vorm. J. C. Spinn & Sohn in Berlin. 1./2. 1901.

30 c. Pat.-Nr. 4184. Heiss- und Kaltluft-Doucheapparate mit elektrischem Betriebe. — August Emil Thiergärtner, Maschinenfabrikant in Baden-Baden. 1./12. 1900.

40 b. Pat.-Nr. 4264. Elektrischer Schmelzofen. — Firma: Elektricitäts-Actiengesellschaft, vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 1./2. 1901. (Zusatz zum Patent Nr. 1484.)

— Pat.-Nr. 4265. Elektrischer Schmelzofen. — Firma: Elektricitäts-Actiengesellschaft, vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 1./2. 1901.

20 d. Pat.-Nr. 4338. Vorrichtung zum Schutze gegen andauernde Unterbrechungen elektrischer Glockensignal-Leitungen. — Hans Fillunger, Oberingenieur der k. k. Kaiser Ferdinands-Nordbahn und Eduard Krassny, Telegraphen-Controlor der k. k. priv. Südbahn, beide in Wien. 18./4. 1898. (Umwandlung des Privilegiums vom 18./4. 1898.

46 b. Pat.-Nr. 4334. Elektrische Zündvorrichtung für mehrcylindrige Explosionskraftmaschinen. — Ernst Neuss, Fabrikant in Aachen. 1./2. 1901.

75 c. Pat.-Nr. 4371. Circulationsanordnung für elektrolytische Apparate. — Max Haas, Ingenieur in Aue in Sachsen. 15./2. 1901.

— Pat.-Nr. 4372. Diaphragma für elektrolytische Apparate. — Dr. Karl Kellner, Chemiker in Wien. 15./2. 1901.

88 b. Pat.-Nr. 4332. Vorrichtung zur periodischen Erzeugung von elektrischen Strom durch Windkraft. — Max Gehre, Ingenieur in Rath bei Düsseldorf. 1./2. 1901.

## Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**Frank Julian Sprague, New-York. — Durch Steuermotor angetriebener Schaltcylinder für die Motoren elektrischer Bahnen. — Classe 20 l, Nr. 116.794 vom 25. Mai 1898.**

Der Schaltcylinder trägt ausser den üblichen Stromschlussplatten für Reihen- und Parallelschaltung unter allmähliger Ausscheidung der Widerstände noch Stromschlussplatten für den Steuermotor *c*, von denen je drei, nämlich *c*, *d*, *p* und *f*, *g*, *h* unter sich leitend verbunden sind. Von der anderen Gruppe aber sind diese isoliert und wirken derart mit Schleifbürsten *a*, *b*, *i*, *k*, *l* zusammen, dass der von den mit elektromagnetischen Stromschliessern *m*, *n*, *o* versehenen Zweigleitungen über die Schleifbürsten *b*, *i*, *k* dem Steuermotor zugeführte Strom bei Schluss

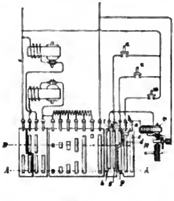


Fig. 1.

des Schalters *o* den Hauptschalter in die Stellung *A*—*A* (Parallelschaltung der Motoren ohne Widerstand) vorwärts dreht, bei Schluss des Schalters *m*, die Feldmagnete des Steuermotors in umgekehrter Richtung durchkreisend, den Hauptschalter rückwärts dreht und in die Ruhestellung zurückführt, bei Schluss des Schalters *n*, je nachdem sich der Schaltcylinder in der Geschlossen- oder Offenstellung befindet, den Steuermotor vorwärts oder rückwärts dreht, und so den Hauptschalter in eine Mittelstellung *B*—*B* bringt. In dieser liegen die Motoren in Reihenschaltung, wobei in jedem Falle der Steuermotor, wenn der Hauptschalter die beabsichtigte Endstellung erreicht hat, durch selbstthätige Unterbrechung zum Stillstand kommt und den Hauptschalter in der betreffenden Stellung belässt. (Fig. 1.)

**Frédéric Georges Chagnaud in Paris. — Bogenlampe. — Classe 21 f, Nr. 117.139 vom 26. Juli 1899.**

Die den Bremsschuh *q* und die Bremsscheibe *w* tragenden Hebel *i j* und *k l* schwingen um zwei verschiedene Achsen *g* und *h* und stützen einander mittelst des genannten Bremsschuhes *q* bezw. einer an dem Hebel *i j* gelagerten Rolle *s*. Die Bremsscheibe *w* wird an den Bremsschuh gedrückt, bezw. von diesem abgehoben, je nachdem ein mit dem Kern *b* eines Solenoids verbundener, mit geneigten Flächen *d e* versehener und in den Bewegungsmechanismus der Lampe eingeschalteter Hebel *n* mittelst einer vom Hebel *k l* getragenen Rolle *z* den Hebel *k l* auf den anderen *i j* zu oder von diesem hinwegbewegt. (Fig. 2.)

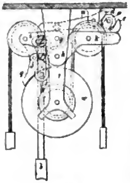


Fig. 2.

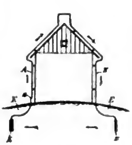


Fig. 3.

**Gustav Englisch, Madretsch (Schweiz). — Erdelement als Blitzableiterprüfer. — Classe 21 g, Nr. 117.415 vom 25. Februar 1900.**

Bei dieser Anordnung sind zwei Leitungen *A* und *B* nach der Erde *E* angeordnet, und zwar führt die eine *B* nach einer Zinkplatte *z*, die andere *A* nach einer Kohlenplatte *k*; hiedurch wird in denselben ein dauernder elektrischer Strom unterhalten, welcher ein bei *a* eingeschaltetes Galvanometer *v* zum Ausschlag bringt. (Fig. 3.)

**Ewald Pasch in Potsdam. — Selbstthätige Anlassvorrichtung für Elektrolytlampen. — Classe 21 f, Nr. 117.317 vom 19. November 1899.**

Im Sockel der Lampe ist ein Cylinder *b* aus isolierendem Stoff befestigt, in den die zwei Stromzuführungsstreifen *d* und *e* eingelassen sind. In den Cylinder ist ein Kolben *z* eingepasst, der mittelst zweier mit ihren Enden auf den Streifen *d* und *e* schleifender Drähte *k* und *l* den Heizkörper *g* trägt. Wird die Lampe eingeschaltet, so erwärmt der Heizkörper zugleich mit dem Glühkörper *n* die in der Birne *a* befindliche Luft, so dass der Kolben *z* bis über die Leiterstreifen *d* und *e* hinaus getrieben, und hiedurch der Heizkörper vom Glühkörper entfernt und stromlos gemacht wird. (Fig. 4.)

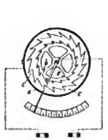


Fig. 4.

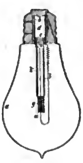


Fig. 5.

**Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Berlin. — Spannungszeiger, insbesondere für hohe Spannung. — Classe 21 e, Nr. 117.837 vom 9. März 1900.**

An der Peripherie des festen *a* oder des beweglichen Theiles *b* sind zur radialen Richtung schräg gestellte Spitzen oder Zähne *c* aus leitendem Material angeordnet; infolge der Ausstrahlung der Elektricität aus ihnen tritt alsdann ein Drehmoment auf, dessen Grösse als Maass dient. (Fig. 5.)

**Paul Wenzel in Vogelsgrün bei Auerbach i. Voigtland. — Eine Lagerung für Stromabnehmer elektrischer Motorwagen mit Oberleitungsbetrieb. — Classe 20 l, Nr. 117.418 vom 4. März 1900.**

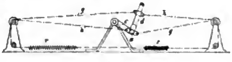


Fig. 6.

Die Drehachse *a* des Stromabnehmers *d* ist zwecks selbstthätiger Anpassung an die Fahrrichtung nachgiebig gelagert. Der Arm ruht nämlich in der pendelnd aufgehängten Gabel $c_1$ deren Stellung durch Federn *r* und *s* und Seile *g* und *h* so geregelt wird, dass bei beliebiger Neigung des Armes *d* letzterer mit ungefähr gleichbleibendem Druck gegen die Fahrleitung gepresst wird. (Fig. 6.)

**J. H. Bastians und Ottmar Wehrmann in München. — Stöpselcontact mit Sperrvorrichtung. — Classe 21c, Nr. 116.841 vom 3. Jänner 1900.**

Die Erfindung bezieht sich auf solche Stöpselcontacte, bei welchen der Stromschluss unter Sperrung des Stöpsels durch Drehung des letzteren herbeigeführt wird. Ein in der Anschlussdose zwischen den Stromschlussfedern *d* drehbar angeordnetes, mit Ausschnitten zur Aufnahme der Steckstifte *e* versehenes Isolierstück *r* gestattet in der Geschlossenstellung das Eintreten der Stromschlussfedern im Ausschnitte der Steckstifte des Stöpsels behufs Sperrung desselben. In der Offenstellung dagegen werden die Stromschlussfedern *d* durch das Isolierstück *r* getrennt und nach aussen hin verdeckt gehalten. (Fig. 7.)

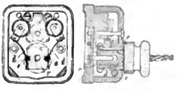


Fig. 7.

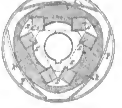


Fig. 8.

**Union-Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Anlassvorrichtung für Inductionsmotoren. — Classe 21d, Nr. 116.475 vom 4. März 1900. (Zusatz zum Patente Nr. 105.986 vom 21. Februar 1899).**

Die den Ohm'schen Widerständen parallel geschalteten, auf der Läuferwelle angebrachten Inductionsspulen *S* sind mit in radialer Richtung beweglichen Eisenkernen *k* versehen. Letztere werden bei ruhendem Motor durch Federn *p* im Innern der Spulen *S* gehalten, bei einer gewissen Geschwindigkeit aber durch die Fliehkraft aus diesen herausgezogen, wodurch dann die Impedanz der Spulen allmählich sinkt und die Ohm'schen Widerstände kurz geschlossen werden. (Fig. 8.)

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Betriebsergebnisse der Budapester Strassenbahn (elektrischer Betrieb) im Jahre 1900.** Im Laufe des Jahres 1900 wurden folgende neue elektrische Linien dem öffentlichen Verkehre übergeben: 1. Am 24 Jänner die Verbindungslinie Leopoldsring—Theresienring. 2. Am 28. Februar die Linie Szép Ilona—Hüvösvölgy (Schöne Helene—Kühlesthal). 3. Am 19. April die zum Salzbade führende Flügelbahn, zusammen mit 9·52 *km* Bau- und 4·79 *km* Betriebslänge. Somit waren gegenüber den 52·625 *km* des Vorjahres insgesammt 54·415 *km* im Betrieb. — Zur Abwickelung der Personenbeförderung verkehrten 2.085.722 Züge, die 11,718.298 *km* zurücklegten, gegenüber dem Vorjahre um 652.905 *km* mehr. Mit Einrechnung der Manipulationsfahrten war die Gesammtleistung 12,258.647 *km* (+ 698.003). — Die Betriebseinnahmen betrugen: Aus dem Personenverkehre 6,754.631 K, aus dem Frachtenverkehre 13.487 K, zusammen 6,768.118 K; die sonstigen Einnahmen (Zinsen, Ertrag der Zinshäuser, Ertrag der im Portefeuille liegenden Titres der Budapester Vicinalbahnen, der Budapest-Ujpest-Rákospalotaer elektrischen Strassenbahn und der Franz Josefs elektrischen Untergrundbahn, und verschiedene Einnahmen) beliefen sich auf 1,842.751 K; Gesammteinnahmen 8,610.869 K. Die Ausgaben stellten sich wie folgt: Betriebsausgaben 3,592.221 K, Betheiligung der Haupt- und Residenzstadt Budapest 263.768 K, Steuern und Abgaben 710.564 K, Verzinsung des Fonds 28.889 K, Zinsen der Prioritäten 695.344 K, Amortisation 353.800 K, Abschreibungen 12.000 K, zusammen 5,656.586 K, Ueberschuss 2,954.283 K. *M.*

Die **Fiumaner elektrische Strassenbahn-Actiengesellschaft** hat ihre Generalversammlung pro 1900 am 21. Mai l. J. in Fiume abgehalten. Dem Rechenschaftsberichte nach haben die Betriebseinnahmen nach 865.298 beförderten Personen 98.853 K, die ausserordentlichen Einnahmen hingegen 2036 K betragen; somit beliefen sich die Gesammteinnahmen auf 100.889 K. Demgegenüber stehen: Die Betriebsausgaben mit 82.164 K, die ausserordentlichen Ausgaben mit 4132 K. Ausgaben zusammen 86.297 K. Der Betriebsüberschuss ergibt sich also mit 14.592 K. Rechnet man den Uebertrag vom Vorjahre per 2911 K dazu, so standen 17.503 K zur Verfügung. Hievon wurden verwendet: 2884 K zur Capitalstilgung, 14.055 K als Dividende nach 4685 Stück Actien zu je 3 K (= 1·5%), und 564 K wurden aufs neue Jahr übertragen. Das Actiencapital der Gesellschaft beträgt 1,020.000 K, wovon 83.000 K als Reservefonds liegen. *M.*

Die **Elektricitätswerke-Betriebs-Actiengesellschaft in Dresden** hat laut Geschäftsberichtes während ihres ersten am 31. December 1900 abgelaufenen Betriebsjahres die Elektricitätswerke in Meerane in Sachsen, Riesa a. E., Plauen bei Dresden, Gössnitz S.-A. und Schmölln S.-A. käuflich erworben. Der Betrieb dieser Werke geht seit 1. Jänner 1900 für Rechnung der Gesellschaft. Die Verkäuferin hat auf die Jahre 1900/2 eine 5%ige Verzinsung der Kaufsumme garantiert. Die Werke sind noch sämmtlich in der Entwickelung begriffen und wurden namentlich diejenigen in Riesa und Plauen bedeutend erweitert. Was die Bilanz anbelangt, so enthält das Centralstations-Conto den Gesammtwerth der 5 Elektricitätswerke mit 2,422.049 Mk. Jedes derselben hat seine in sich abgeschlossene Buchführung, beim Jahresabschluss der einzelnen Werke ist der aufgelaufene Amortisationsfond zur Berechnung des Gesammtbuchwerthes in Abzug gebracht. Von dem Erneuerungsfond-Conto von 31.277 Mk. sind die Erneuerungsfonds der einzelnen Werke zusammengefasst; sie sind bestimmt, ganze Theile der Werke zu erneuern, sobald dies erforderlich werden wird. Der Abschluss weist an Betriebs- und Installations-, sowie Zinsengewinnen einen Bruttogewinn von 134.254 Mk. auf, wozu zum Theil die geleistete Zinsgarantie herangezogen wurde. Hiervon kommen in Abzug: Handlungskosten 11.452 Mk., so dass zur Vertheilung 122.801 Mk. übrig bleiben. Es wird beantragt, dieselben wie folgt zu verwenden: 5% dem Reservefonds mit 6140 Mk., vertragsmässige Tantième an Vorstand und Beamte, Vergütungen an Unterbeamte 6521 Mk., 4% Dividende 80.000 Mk., der Generalversammlung vorzuschlagende Vergütung für den ersten Aufsichtsrath 4200 Mk., 1% Superdividende 20.000 Mk. und Vortrag auf neue Rechnung 5940 Mk.

**Actiengesellschaft für Bahnbau und Betrieb in Frankfurt a. M.** Die Gesellschaft erzielte in dem am 31. December abgelaufenen Geschäftsjahre bei einem eingezahlten Actiencapital von 1,000.000 Mk. einen Gesammtgewinn incl. des Vortrages von 142.518 Mk. Nach Abzug der sämmtlichen Kosten und Abschreibungen per 85.467 Mk. bleibt ein Reingewinn von 57.051 Mk., woraus die Actionäre eine Dividende von 5% erhalten. Aus dem Geschäftsberichte entnehmen wir, dass die elektrische Kleinbahn Graz-Mariatrost im Juni vorigen Jahres in eine Actiengesellschaft umgewandelt wurde. Den Einnahmen wurde durch Eröffnung einiger neuer Vorortelinien der Grazer Tramway-Gesellschaft Eintrag gethan. Die Verhandlungen wegen der Kleinbahn von Cassel (Wilhelmshöhe) nach Naumburg sind noch nicht zu Ende geführt. Mit Rücksicht auf die eingegangenen Garantie-Verbindlichkeiten hat im Berichtsjahre zum erstenmale eine Dotierung des Garantie-Reservefonds stattgefunden, der nach Abzug der für das Berichtsjahr erforderlich werdenden Garantie-Zuschüsse mit 130.000 Mk. ausgewiesen wird.

**Schluss der Redaction: 11. Juni 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 25.** **WIEN, 23. Juni 1901.** **XIX. Jahrgang.**

***Bemerkungen der Redaction:*** *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E., Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

## INHALT:

Allgemeine Gesichtspunkte über den modernen Bau grosser Maschinen für Gleichstrom und Wechselstrom. Von Ingenieur A. Heyland (Fortsetzung und Schluss) . . 305
Die grossen elektrisch betriebenen Pariser Stadtbahnen. Von L. Kohlfürst (Fortsetzung) . . . . . . . . . . . 310
Ein neues lautsprechendes Mikrotelephon. Von Telephon-Controlor W. Krejsa . . . . . . . . . . . . . 312
„Armacell" Isolier-Lack . . . . . . . . . . . . . . 313

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes . . . . . . . . . . . . . . . . . 314
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . . 315
Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . 316
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . 316

## Allgemeine Gesichtspunkte über den modernen Bau grosser Maschinen für Gleichstrom und Wechselstrom.

Von Ingenieur **A. Heyland.**

Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Verein in Wien am 24. April 1901.

(Fortsetzung und Schluss.)

Als Wickelung nimmt man für Hochspannung zweckmässig Spulenwickelung, ein bis zwei Spulen pro Pol und Phase. Die Spule wird in der Nuthe dann vollständig in ein Glimmerrohr eingebettet, so dass ein Durchschlagen fast absolut ausgeschlossen ist. In der Spule selbst treten durch die grosse Untertheilung in eine Anzahl Spulen natürlich nur geringe Spannungsdifferenzen auf.

Bei Dreiphasenmaschinen, bei denen man es einrichten kann, auf einen einzigen Kupferstab pro Nuthe zu kommen, empfiehlt es sich auch Gleichstromwickelung anzuwenden. Dieselbe wird dann an sechs Stellen aufgeschnitten und drei der fortfallenden Bügel durch drei unregelmässige Bügel ersetzt. Man erhält dann eine vollkommene Dreiphasenwickelung.

Die Schemata hier zeigen noch einige Gleichstromwickelungen, die ich im Carré zeichne, wodurch dieselben sehr übersichtlich werden. Der Schritt ist hier z. B. überall 25. Ich trage also die fortlaufenden Nummern der Drähte nach einander auf, so dass in jede Reihe 25 Nummern kommen. Dann erhält man in der letzten Reihe 25 — 2 Nummern. Die senkrechten Striche bezeichnen die Verbindung, die ausgezogenen auf der Vorderseite, die punktierten auf der Rückseite des Ankers gedacht. Fig. 2 zeigt eine Gleichstromserienwickelung. Lässt man am Schluss mehr als zwei Nummern aus, so erhält man die Arnold'sche Serienparallelwickelung. Fig. 3 zeigt: Serienparallelwickelung mit zwei parallelen Zweigen.

Aus der Serienwickelung entsteht dann z. B. eine Drehstromwickelung, Fig. 4 u. 5, wenn man die sechs Bügel 17—42 und 41—66, 83—108 und 107—132, 149—174 und 173—198 fortnimmt und durch die drei Bügel 17—41, 83—107, 149—173 ersetzt.

Die Enden 42, 108, 174 stellen dann den neutralen Punkt und die drei Enden 66, 132, 198 die äusseren Enden der Drehstromwickelung vor.

Die Frage geringer Ankerrückwirkung ist, wie gesagt, bei der Gleichstrommaschine nicht so wichtig wie bei der Wechselstrommaschine, dennoch aber spielt sie auch hier eine gewisse Rolle für den Spannungsabfall.

Ein viel wichtiger Factor aber ist die Eisensättigung in den Magnetschenkeln, speciell bei der selbsterregenden Gleichstrommaschine. Wenn die Spannung fällt, sei es

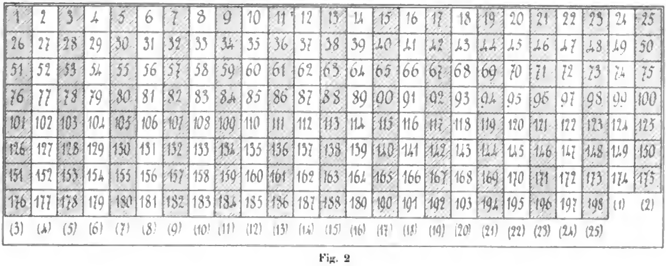



Fig. 2

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 |
| 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 |
| 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 |
| 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 |
| 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | (1) | (2) | (3) | (4) |
| (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) | (24) | (25) | | | | |

Fig. 3.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 |
| 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 |
| 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 |
| 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 |
| 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | (1) | (2) |
| (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) | (24) | (25) | | |

Fig. 4.

zunächst durch Ankerrückwirkung oder den Ohm'schen Verlust im Kupfer, so fällt proportional damit auch die Erregung, und mit der Erregung fällt das Feld. Proportional mit dem Felde fällt wieder die Spannung, und das würde so weiter gehen, d. h. die Spannung würde schliesslich Null werden, wenn das Feld proportional der Erregung wäre. Dies ist nicht der Fall, denn wie wir wissen, ist die Magnetisierungscurve nicht eine Gerade, sondern eine Curve, die mit wachsender Erregung und wachsender Sättigung langsamer und langsamer steigt.

Eine ausserordentlich wichtige Eigenschaft hoher Eisensättigung ist, die Wirkung der Ankerrückwirkung bedeutend zu reduzieren, indem eine relativ grosse Schwankung in der Gesammterregung nur eine relativ kleine Schwankung des Feldes und damit der Spannung nach sich zieht. Man pflegt deshalb sowohl bei Gleichstrom- wie bei Wechselstrommaschinen in den Polschenkeln möglichst hohe Sättigung anzuwenden.

Man sollte nun glauben, dass diese Wirkung der Eisensättigung mit höherer Sättigung immer mehr zunähme, und der Spannungsabfall umso kleiner würde, je höhere Sättigung man wählte. Dies ist jedoch nicht der Fall. Ich habe kürzlich versucht, die Beziehungen in einer Curve aufzustellen und fand hierbei, dass die günstigste Sättigung ungefähr bei 17.000 liegt.

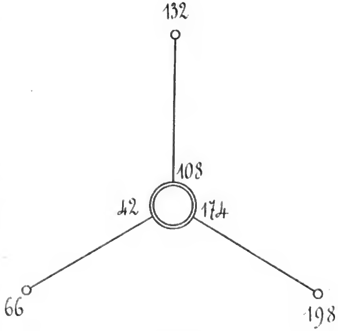



Fig. 5.

Die Herleitung dieser Curve ist einfach. Man bestimmt für verschiedene Sättigungen wie gross bei einer gewissen procentualen Aenderung der Ampèrewindungen die entsprechende procentuale Aenderung der Kraftliniendichte ist, und trägt dies Verhältnis dann abhängig von der Sättigung in einer Curve auf. Die Curve II (Fig. 6) ist z. B. die Magnetisierungscurve eines Gussstahles und Curve IIa die Curve, die sich aus der Differenzierung derselben ergab. Es ist dies eine V-Curve, deren Minimum bei ca. 17.000 liegt, und die für andere Werthe, sowohl die unteren, wie die oberen, ziemlich schnell ansteigt. Bei 17.000 ist der Werth 8%, d. h. wenn die auf das Eisen entfallenden Ampèrewindungen z. B. um 2·5% fallen, so fällt das Feld und damit die Spannung nur um 2%.

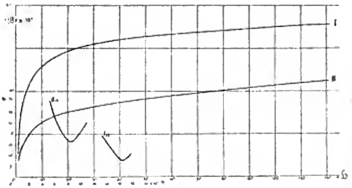


Fig. 6.

Diese günstige Wirkung der Eisensättigung wird umso grösser, je geringer der Luftraum der Maschine ist und je mehr Erregung auf das Eisen der Magnete entfällt. Will man also bei einer Maschine die Ankerrückwirkung reduzieren, indem man die Felderregung erhöht, so empfiehlt es sich keineswegs zur Compensierung dieser höheren Felderregung den Luftraum zu vergrössern, sondern die Eisensättigung der Magnetschenkel. Bei wenigpoligen Maschinen, also z. B. auch bei Wechselstrommaschinen für niedrige Periodenzahl, kann es hierbei sehr wohl vorkommen, dass man auf höhere Sättigung als 17.000 käme, und hier empfiehlt es sich dann, diese Sättigung 17.000 nicht zu überschreiten, sondern die Eisensättigung auf einen grösseren Weg auszudehnen, also auch das Magnetjoch kräftig zu sättigen.

Meine Herren! Schliesslich kommen wir zu der Frage, welchen Einfluss auf unseren obigen Grundsatz, Materialersparnis und Wirkungsgrad, hat die Wahl der Tourenzahl und Polzahl der Maschine. Bei der Gleichstrommaschine hat man freiere Hand. Man geht nicht gerne, je nach Grösse der Maschine, über ein gewisses Maximum der Polzahl hinaus, des Collectors wegen, und wählt man die Polzahl sehr niedrig, so wird eine solche Maschine relativ schwer. Letzteres kommt daher, dass bei niedriger Polzahl die Dimensionen der einzelnen Pole schliesslich zu gross werden. Es ist dies ähnlich wie bei grossen Transformatoren, bei denen man nicht gerne über Einheiten von 200—300 *KW* hinausgeht, weil man schliesslich nicht mehr genügend Abkühlungsoberfläche erhält.

Ein Pol mit seinem gegenüberliegenden Ankerschnitte stellt ja auch gewissermassen eine derartige Einheit vor, und die Maschine zerlegt sich in so viele Einheiten, als sie Pole hat. Ich habe versucht diese Beziehungen in einige Formeln zu kleiden, die ich Ihnen hier noch entwickeln möchte.

Betrachten wir die Skizze Fig. 1 z. B. und denken uns sämmtliche Dimensionen in einem gewissen Verhältnisse vergrössert. Wir nehmen ferner an, die Umfangsgeschwindigkeit bleibe dieselbe. Damit dann die Erwärmung dieselbe bleibt, muss auch der Verlust in $\frac{\text{Watt}}{\text{Oberfläche}}$ derselben bleiben. Die Vergrösserung sei z. B. 1 : 2. Dann wächst die Oberfläche auf das vierfache. Die Wechselzahl im Eisen fällt auf die Hälfte, da die Umfangsgeschwindigkeit dieselbe bleibt, und damit auch der Eisenverlust pro Cubikcentimeter, rund auf die Hälfte. Das Material ist aber auf das achtfache gestiegen, d. h. der gesammte Eisenverlust steigt auf das $\frac{8}{2}$-fache, d. h. das vierfache. Der Verlust pro Oberfläche im Eisen ist also derselbe geblieben. Damit der Gesammtverlust pro Oberfläche derselbe bleibt, muss auch der Verlust im Kupfer pro Cubikcentimeter auf die Hälfte fallen, d. h. die Stromdichte auf das $\frac{1}{\sqrt{2}}$-fache $= 0·707$. Der Querschnitt der Nuthen ist auf das vierfache gestiegen, und somit steigt der Strom auf das $\frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$-fache. Das Feld ist das vierfache, die Wechselzahl die halbe, also die Spannung $E$ die zweifache geworden, der Strom $J$ der $2\sqrt{2}$-fache, und somit:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Die Leistung . . . . . . | $L$ | die $2 \times 2\sqrt{2}$ | $=$ | 5·66-fache |
| Das gesammte Material | $M$ | $2^3$ | $=$ | 8-fache |
| Der Gesammtverlust. . | $N$ | $2^2$ | $=$ | 4-fache |

Dies Beispiel zeigt, dass der Materialverbrauch, das Gewicht pro Kilowatt Leistung, allerdings gestiegen ist auf $\frac{8}{5·66}$, dafür aber ist der Verlust im gleichen Verhältnisse gefallen auf $\frac{4}{5·66}$.

Das heisst Maschinen mit wenigen Polen werden schwerer, haben aber einen besseren Wirkungsgrad als vielpolige Maschinen.

Nehmen wir irgend ein Mass in der Figur, etwa die Poltheilung $l$, so ergibt sich nach obigem die Proportionalität:

$$\text{Leistung } L = l^{\frac{5}{2}}$$
$$\text{Material } M = l^3$$
$$\text{Verluste } V = l^2$$

und hieraus (auf die Einheit der Leistung bezogen)

$$\text{Materialverbrauch } M\% = \sqrt{l}$$

$$\text{bezw. Verluste . . } V\% = \frac{1}{\sqrt{l}}.$$

Das Product Material $\times$ Verlust wird eine Constante. Das heisst beide ergänzen sich, viel Material, guter Wirkungsgrad und umgekehrt.

Führen wir schliesslich noch die Umfangsgeschwindigkeit ein und nehmen an, dass mit der Um-

fangsgeschwindigkeit die Verluste zunehmen dürfen im Verhältnisse der Wurzel der Umfangsgeschwindigkeit $u$

$$V = \sqrt{u}$$

so wächst die Leistung ungefähr proportional der Umfangsgeschwindigkeit

$$L = u$$

und dies in obige Formel eingesetzt, erhalten wir

$$M\% = \frac{\sqrt{l}}{u}$$

$$V\% = \frac{1}{\sqrt{u \,.\, l}}.$$

Nunmehr wird das Product aus Material $\times$ Verluste

$$= \frac{1}{\sqrt{u}}$$

d. h. grosse Umfangsgeschwindigkeit bedeutet sowohl Materialersparnis als guten Wirkungsgrad.

Noch allgemeiner werden unsere Formeln, wenn wir schliesslich die Polllänge $l$ durch die geläufigeren Grössen Polzahl $p$ und Tourenzahl $n$ ersetzen. Die Pollänge ist offenbar proportional der Umfangsgeschwindigkeit und umgekehrt proportional der Polzahl und der Tourenzahl, also:

$$l = \frac{u}{p \,.\, n}.$$

Dies in die obigen Formeln für $M$ und $V$ eingesetzt, gibt denselben ihre endgiltige Gestalt

$$M\% = \frac{1}{\sqrt{u \,.\, p \,.\, n}},$$

$$V\% = \frac{\sqrt{p \,.\, n}}{u}.$$

Hier ist:

$M$ das Material (Eisen und Kupfer),
$V$ die Gesammtverluste (Eisen und Kupfer),
$L$ die Leistung,
$u$ die Umfangsgeschwindigkeit,
$p$ die Polzahl,
$n$ die Tourenzahl.

Diese Formeln zeichnen sich jedenfalls durch grosse Einfachheit aus und sind, ungefähr gleiche Typen, gleiches Material und gleiche Ventilationsverhältnisse vorausgesetzt, ziemlich einwandsfrei. Durch diverse Detailfragen, wie Einfluss des Luftraumes auf die Erregung und Höhe der Erregerspulen, Nuthentiefen, Isolationsräume etc. verschieben sich die Werthe von Fall zu Fall etwas.

Für die allgemeinen Beziehungen sind sie aber vollgiltig und geben ein gutes Bild über den Einfluss von Pol- und Tourenzahl auf das Gewicht und den Wirkungsgrad.

Noch ein charakteristisches Merkmal für die Wechselstrommaschine geben uns die Formeln. Bei der Wechselstrommaschine ist durch die vorgeschriebene Wechselzahl 100 pro Secunde, auch das Product $p \times n$, Polzahl $\times$ Tourenzahl, gegeben. Dieses Product ist wegen der üblichen hohen Wechselzahl unangenehm hoch. Für den Materialverbrauch ist dies ja nur günstig, nicht aber, wie Ihnen die Formel zeigt, für die Verluste, wo es im Zähler steht, und den Wirkungsgrad. Man muss sich helfen, indem man auch den Nenner $u$ möglichst gross macht, und dies thut man. Die übliche Umfangsgeschwindigkeit bei Wechselstrommaschinen ist ca. 30 *m*, während man bei grossen Gleichstrommaschinen viel weniger nimmt, 10—15 *m*.

Hieran schloss sich folgende Discussion:

Ingenieur Eichberg knüpft an den Vortrag folgende Bemerkungen an: „Zunächst bin ich der Ansicht, dass das Verhältnis Nuthenbreite zur Zahnbreite nicht in so einfacher Weise darstellbar ist, wie dies Herr Heyland auseinandergesetzt hat; es scheint mir vielmehr, dass dieses Verhältnis von der Beanspruchung des Kupfers und Eisens abhängig ist.

Was Herr Heyland vergleichsweise über das sogenannte Pendeln von Drehstrom-Generatoren gesagt hat, die nach Art der Gleichstrommaschinen (Converter) oder nach dem normalen Typus der Drehstrommaschinen gebaut sind, so spielt dabei das Schwungmoment und das Dämpfungsverhältnis jeder dieser Typen eine nicht unwesentliche Rolle. Ich meine damit, dass man Drehstrommaschinen, die nach Art der Gleichstrommaschinen gebaut sind, meist mit wesentlich kleineren Armaturdurchmesser und geblätterten Polen herstellt; erstere ergeben ein kleineres Schwungmoment, letztere ein kleineres Dämpfungsverhältnis der Maschine.

Die heute immer allgemeiner werdenden massiven Polschuhe halte ich für ziemlich äquivalent den Amortisseuren nach Hutin und Leblanc, wenn diese Amortisseure nicht als wirklich vollkommene Kurzschluss-Armaturen ausgebildet werden. Ich würde gegebenenfalls sogar so weit gehen, Synchronmotoren, welche einer sehr variablen Belastung ausgesetzt sind und bei welchen ein bequemes Anlassen wünschenswerth erscheint, die Verwendung einer möglichst gut ausgebildeten Kurzschluss-Armatur vorzuschlagen.

Was Herr Heyland über die Gesichtspunkte bei der Construction von Collectoren zwecks Erzielung eines funkenlosen Ganges erwähnt hat, scheint mir nicht ganz befriedigend. Die von ihm entwickelten Grundsätze sind ungefähr den Constructionen vor zwei oder drei Jahren geläufig gewesen. Die Arbeiten von Arnold, Fischer-Hinnen und nicht zuletzt auch jene des Amerikaners Ryan, veröffentlicht im Jahre 1898 in den „Transactions of the American Institute of Electrical Engineers“ haben uns einen klaren Einblick in die Theorie der Commutierungen verschafft, und wenn wir sie auch selten oder gar nicht beim Entwerfen, sondern meist nur zum Nachrechnen benützen, so haben sie zur Klärung der Ansichten nicht wenig beigetragen und besitzen vor allem einen eminenten pädagogischen Werth. Alles, was aus diesen Arbeiten klar hervorgeht und was auch für den richtigen Entwurf in einigen knappen Worten zusammengefasst werden kann, ist: Die ideale Commutierung würde dann erfolgen, wenn die Stromdichte in allen Punkten der Bürste und in jedem Zeitmomente constant wäre. Diese ideale Bedingung würde, wenn keinerlei elektromotorische Kraft in der kurzgeschlossenen Spule ihren Sitz hätte, auch thatsächlich eingehalten werden, indem sich dann der Strom in jedem Momente proportional den Auflageflächen an den einzelnen Commutatorsegmenten auftheilen würde. Ist nun in der kurzgeschlossenen Spule eine elektromotorische Kraft vorhanden, so muss, um die ideale Commutierung zu erreichen, dieser elektromotorischen Kraft in jedem Momente durch eine gleich grosse und entgegengesetzt gerichtete das Gleichgewicht gehalten werden. Diese

einfache Ueberlegung gewährt einen vollen Einblick in das Wesen der Commutierung.

Was Herrn Heyland in seinen Ankerwickelungs-Tabellen zusammengestellt hat, erscheint mir nur eine Umgehung einer viel einfacheren Darstellung, wie sie zuerst von Arnold gegeben wurde.

Ich will diese Wickelungsgleichung in einer Form aufschreiben, welche ihr vor circa vier Jahren durch die Herren Dr. Reithoffer, Ingenieur Kallir und mir gegeben worden ist.

Diese Formel lautet:

$$p y = \varepsilon s \pm c a.$$

In derselben bedeutet $p$ die halbe Polzahl, $a$ die halbe Bürstenzahl, $y$ den totalen Wickelungsschritt, $c$ die Zahl der Theilschritte, $s$ die Zahl der Wickelungselemente nnd $\varepsilon$ eine Grösse, deren Bedeutung an anderer Stelle gezeigt wurde und die z. B. für Schleifenwickelung $= 0$, für Wellenwickelung $= 1$ ist.

Fasst man nun die von Herrn Heyland gegebene Wellenwickelung ins Auge, so ist für dieselbe

$$\varepsilon = 1 \text{ und } c = 2$$

und es ist daher

$$p y = s \pm 2 a.$$

Für eine einfache Wellenwickelung muss die um 2 vermehrte oder verminderte Zahl der Wickelungselemente (Stäbe) für eine $x$fache Wellenwickelung, die um $2x$ vermehrte oder verminderte Zahl der Elemente durch $p$ theilbar sein.

Ich erwähne dies deshalb, weil ich in dem abermaligen Zurückgreifen des Herrn Heyland auf die Wickelungstabellen einen Rückschritt erblicke.

Dass, was Herr Heyland über die maximale Grösse von Transformatoren (250—300 $KW$) gesagt hat, bezieht sich wohl lediglich auf solche Transformatoren, welche eine künstliche Kühlung nicht besitzen.

Für Transformatoren, welche eine künstliche Luftkühlung, Kühlung durch Wasserschlangen, welche zwischen den Wickelungen durchgezogen werden etc. erhalten, kann dieser Ausspruch des Heyland wohl keine Geltung haben; dies ergibt sich nicht nur aus theoretischen Gründen, sondern auch aus der Praxis, indem man Transformatoren mit künstlicher Kühlnng bis zu Leistungen von 1000 $KW$ und darüber mit einem stetig abnehmenden Gewichte pro Kilowatt zu bauen imstande ist.

Schliesslich möchte ich Herrn Heyland bitten, uns bezüglich der Curve, welche ein Maass für die Stabilität der Maschine sein soll, nähere Aufklärung zu geben, da mir darüber aus seinen Ausführungen Einiges entgangen ist."

Ingenieur Dick: „Betreffs der Ausführungen des Herrn Eichberg erlaube ich mir zu erwidern, dass die auf „Funkenbildung an Dynamomaschinen" bezughabenden Theorien nicht nur pädagogischen Werth besitzen, ich will nur auf die schlimmen Erfahrungen, welche hin und wieder an Maschinen gemacht wurden, hinweisen und betonen, dass derartige Theorien insbesondere für die Praxis ein grosses Bedürfnis waren. An der Hand dieser Theorien ist man schon beim Entwurfe von Maschinen imstande, zu beurtheilen, ob dieselben funkenlos arbeiten werden oder nicht. Allerdings bleibt es dem Ermessen des Einzelnen anheimgestellt, diejenigen Theorien in Anwendung zu bringen, welche ihm am besten entsprechen und am geeignetsten erscheinen.

Im Weiteren möchte ich nicht unterlassen, noch auf die von Herrn Eichberg erwähnte Wickelungsformel zurückzukommen und darauf hinweisen, dass die zuerst von Prof. E. Arnold aufgestellte Formel der Reihenparallelschaltung schon vor circa fünf Jahren in der Gesellschaft für elektrische Industrie Karlsruhe für mehrphasige Asynchronmotoren angewendet worden ist."

Ingenieur Eichberg: „Herr Dick hat mich — glaube ich — missverstanden. Die Ankerwickelungs-Formel ist, wie bekannt, zuerst von Arnold aufgestellt worden; ich habe nur von der speciellen Form, die ihr seinerzeit von den citierten Herren des elektrotechnischen Institutes in Wien gegeben wurde, gesprochen. In dieser Form dürfte Herr Dick die Formel vor fünf Jahren nicht angewendet haben."

Dr. Reithoffer: „Die von Herrn Ingenieur Eichberg angeführte Ankerwickelungs-Formel ist aus der von Arnold aufgestellten Formel entstanden. Im Anfange meiner Lehrthätigkeit war ich von dem Bestreben ergriffen, die Arnold'sche Formel in eine praktisch-pädagogische Gestalt zu bringen, was mir denn auch im Vereine mit den Herren Ingenieuren Eichberg und Kallir gelungen ist; in dieser neuen Gestalt ist die Formel von Arnold und Fischer-Hinnen anerkannt worden."

Ingenieur Heyland erwidert auf die Ausführungen des Herrn Ingenieurs Eichberg Folgendes:

„Ich habe gesagt, die Nuthenbreite ist ungefähr gleich der Zahnbreite und gleich der halben Nuthentheilung zu nehmen. Denken Sie sich zunächst in den Nuthen irgend eine gewisse Stromdichte und in den Zähnen irgend eine gewisse Kraftliniendichte, kurz eine gewisse Materialbelastung in Kupfer und Eisen vorgeschrieben, so wächst das Feld $N$ proportional der Zahnbreite $z$ und die Ampèrewindungen $J$ proportional der Nuthenbreite $b$, und die Leistung $L$, proportional $N \times J$, würde auch proportional sein dem Producte $b \times z$, so dass man schreiben könnte

$$L \equiv b \times z.$$

Die Summe $b + z$ ist aber durch die Nuthentheilung gegeben und das Product, die Leistung, wird dann ein Maximum, wenn $b = z$ wird. Dabei ist es ganz gleichgiltig, welche Stromdichte und welche Kraftliniendichte vorausgesetzt wird; immer wird bei gleicher Materialausnützung die Leistung $L$ ein Maximum, wenn die Nuthenbreite gleich der Zahnbreite ist.

Dies ist natürlich nicht zu peinlich zu nehmen, wenn es auch streng theoretisch richtig ist, und kleinere Abweichungen ändern daran nicht viel; dieselben schreiben sich in gewissen Fällen direct vor bei der Wahl eines gewissen Feldes, gewisser Windungszahl etc. Schmälere Nuthen erhält man bei Maschinen, bei denen an Kupfer gespart werden soll, oder die einen geringen Spannungsabfall, eine grosse Ueberlastungsfähigkeit haben sollen. Breitere Nuthen wird man bei Maschinen wählen, die einen guten Wirkungsgrad bei niederer Belastung und viel Kupfer haben sollen. Immerhin ist es, wenn man freie Wahl hat, zweckmässig, sich ungefähr nach der obigen Regel zu richten.

Zur Frage des Pendelns von Maschinen sagt Herr Eichberg dasselbe, was ich oben ausgeführt habe. Natürlich tritt neben der oben besprochenen elektrischen (Dämpfungs-)Frage die Frage des Schwungmomentes in den Vordergrund, und alle elektrischen Betrachtungen gelten nur, wenn der gleiche Ungleichförmigkeits-

grad vorausgesetzt wird. Bei Betrieben, wo z. B. vom Ungleichförmigkeitsgrade keine Rede ist, wie bei Turbinenantrieb etc., fallen alle diese elektrischen Fragen überhaupt weg.

Herr Eichberg möchte mehr über die Gesichtspunkte bei der Construction von Collectoren wissen. Hierüber habe ich überhaupt nicht gesprochen, und verweise hier auf den Titel meines Vortrages „allgemeine“ Gesichtspunkte. Die bekannten Gesichtspunkte zur Funkenvermeidung, breite, niedrige Nuthen, hohe Zahnsättigung etc., gelten ganz allgemein und die Frage der Lamellenzahl ist empirischer Natur. Die verschiedenen Theorien hierzu sind ja bekannt, in der Ausführung kann man sich jedoch nach den praktischen Erfahrungen richten. Recht brauchbar ist hier die Formel, die Kapp seinerzeit im Berliner Verein gab. Die Mittheilung des Herrn Eichberg, dass bei der Commutierung die elektromotorischen Kräfte gleich gross und entgegengesetzt sein sollen, ist ja sehr schön. Er theilt uns aber nicht auch mit, „wie“ er dies macht, wohl, indem er die Lamellenzahl so gross nimmt, dass die Maschine nicht mehr feuert.

Dass Herr Eichberg meint, die aufgestellten Ankerwickelungstabellen seien eine Umgehung der Arnold'schen Darstellung, habe ich nicht gut verstanden, denn sie sollen ja dazu dienen, die Arnold-Wickelung darzustellen. Ich halte sie aber für eine ganz nette Vereinfachung und allgemein-verständliche Darstellung, und man sieht aus derselben sehr deutlich, wie sich durch das Fortfallen von zwei oder mehr Stäben im letzten Schritte eine fortlaufende Serien- und dann weiter die Arnold'sche Serien-Parallelwickelung entwickelt.

Auch lässt sich mittels dieser Tabelle das Umschalten einer Serienwickelung in eine Mehrphasenstromwickelung in einfacher Weise explicieren.

Den Vergleich von grossen Transformatoren mit grossen Einheiten von Gleichstrommaschinen habe ich gewählt, um ein Bild zu geben über die Zunahme der Abkühlungsoberfläche bei grosser Zunahme des Gewichtes. Grosse Transformatoren mit Wasserkühlung sind natürlich zu diesem Vergleiche nicht geeignet.“

Der Vortragende gibt schliesslich noch die vom Ingenieur Herrn Eichberg und auch von den Herren Dr. Breslauer und Dr. Reithoffer gewünschten Aufklärungen betreffs der Magnetisierungscurve, worauf die Discussion geschlossen wird.

---

## Die grossen elektrisch betriebenen Pariser Stadtbahnen

Von **L. Kohlfürst.**

(Fortsetzung.)

Es erübrigt schliesslich nur noch die Locomotiven des näheren zu betrachten, welche, wie die gesammten elektrischen Einrichtungen der in Rede stehenden Anlagen, aus der französischen Filiale der amerikanischen General-Electric-Company (Shenectady) stammen. Die seitens der Orléansbahn bisher angeschafften acht Locomotiven, von denen fünf oder sechs während der Hauptverkehrsstunden des Tages unausgesetzt Züge befördern oder Wagen verschieben, eine in Reserve steht und die restlichen in den Remisen sich in Pflege befinden, entsprechen ihrer Construction nach dem bereits bekannten System Thomson-Houston, u. zw. der sogenannten Hoboken-Type, welche sich von der älteren Form eben nur dadurch unterscheidet, dass die Elektromotoren nicht direct auf den Radachsen sitzen, sondern auf diese in gewöhnlicher Weise durch einfache Zahnradübertragung einwirken. Den Körper der Locomotive, Fig. 5 bildet ein auf einem Rahmen aus Stahlblechträgern ruhender, nach vorne wie nach rückwärts schräg abfallender, gleichfalls aus Stahlblech hergestellter Kasten, der mit seinem Untergestelle auf zwei vierräderigen Druckgestellen ruht.

Die aus einem Stück hergestellten, stählernen Wangenträger dieser Druckgestelle hängen in gewöhnlicher Weise vermittelst Lamellenfedern auf den Scherenlagern, tragen aber ihrerseits die Drehzapfenbalken des Gestelles mit Hilfe hohler Querträger gleichfalls auf Federn, u. zw. auf doppeltbogenförmigen Blattfedern, so dass also zwischen Locomotivkasten und Gestelle, unbeschadet der leichten Drehbewegung des letzteren, eine zweifache Federung besteht.

Jede der vier Radachsen ist durch einen Elektromotor angetrieben, dessen Gusstahlgehäuse und federnde Aufhängung übrigens nichts Besonderes aufweisen; die vier Motoren einer Locomotive leisten zusammen bei 550 *V* Spannung 500 *KW* und sind imstande die normal vorkommenden Züge, welche ohne Zurechnung des Locomotivgewichtes eine äusserste Belastung von 300 *t* haben können, in der grössten Steigung der Strecke noch immer mit einer Fahrgeschwindigkeit von 33 *km* pro Stunde zu befördern. Aussergewöhnliche Ueberlastungen mit einem Stromaufwand bis zu 600 *A* können die Motoren durch fünf Minuten ohne Schaden ertragen; ihr geringster Nutzeffect ergibt sich bei 300 *A* mit 86%. Die Krone des vierpoligen Inductors ist mit dem Haupttheile des Motorgehäuses als ein Stück gegossen; die Magnetwickelungen bestehen aus flachen, durch Asbest- und Glimmerschichten isolierten Kupferbändern. Der trommelförmige Anker hat einen blätterigen Kern, in dessen Längsnuthen die Spulen durch Holzkeile festgehalten werden; auf jeder Ankerachse sind zwei, nämlich rechts wie links ein Collector mit je vier Kohlenbürsten vorhanden, über welchen sich in dem Motorgehäuse Revisionsklappen befinden, mit denen im Fussboden des Locomotivkastens angebrachte Fallthüren $k_1$, $k_2$, $k_3$ und $k_4$ correspondieren. Die Hauptdaten der Locomotive sind:

| | |
|---|---|
| Gewicht ohne Adhäsionsballast . . . | 40 *t* |
| Gesammtgewicht . . . . . . . . . | 45 *t* |
| Gesammtlänge von Puffer zu Puffer | 10·609 *m* |
| Abstand der Drehgestellezapfen. . | 4·877 *m* |
| Radstand jedes Drehgestelles . . | 2·388 *m* |
| Grösste Breite . . . . . . . . | 2·918 *m* |
| Höhe von der Schiene bis zum Führerstanddache . . . . . | 3·891 *m* |
| Länge des Führerstandes . . . . | 3·008 *m* |
| Breite „ „ . . . . | 2·718 *m* |
| Raddurchmesser . . . . . . . | 1·245 *m* |

Von dem in der Mitte der Locomotive befindlichen Führerstande ist durch die Verglasungen der Wände nach allen Richtungen hin freier Ausblick gewährt, u. zw. sowohl bei der Vorwärts- als bei der Rückwärtsfahrt, weil die anschliessenden, ganz symmetrisch angeordneten Kastentheile vermöge ihrer Keilform kein Hindernis bilden. In diesen Keilkästen befinden sich die zahlreichen verschiedenen Verbindungskabel, ferner auf jeder Locomotivseite je neun Rahmenkasten mit den Anlasswiderständen *w*, dann je ein cylin-

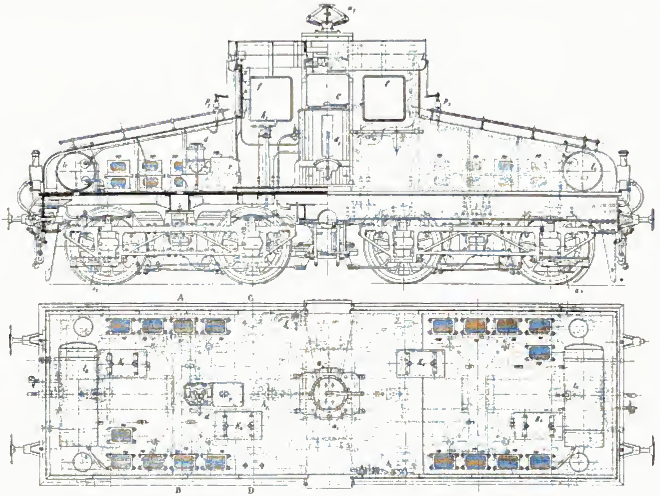


Fig. 5.

drischer Pressluftbehälter $l_1$, bezw. $l_2$ aus Stahlblech und zwei Revisionsklappen $k_1$ und $k_2$, bezw. $k_3$ und $k_4$. Ausserdem ist in einem der Keilkästen auch noch ein kleiner Elektromotor $d$ aufgestellt, welcher die zur Erzeugung der Pressluft dienende Pumpe $r$ antreibt und ganz selbstthätig arbeitet, indem er lediglich durch den jeweiligen Druck in den Luftbehältern nach Bedarf angelassen oder abgestellt wird, sobald der für den Betrieb der Bremsen und der Signalpfeifen $p_1$ und $p_2$, Fig. 5, erforderliche Normaldruck nicht mehr besteht, bezw. sobald er wieder erreicht wurde. Vollkommen symmetrisch ist der Führerstand eingerichtet, damit der Locomotivführer alle Apparate und Hebel, welche er während des Dienstes beobachten oder handhaben soll, beim Rückwärtsfahren ganz ebenso beim Auge, bezw. zur Hand hat, wie beim Vorwärtsfahren. Neben den in der Mitte des Führerstandes angebrachten Controllers $c$, der sich durch Umklappen der Kurbel von beiden Seiten aus in ganz gleicher Weise benützen lässt, stehen dem Maschinenführer auf jeder Standseite ein Umschalterhebel $u_1$, bezw. $u_2$ zur Verfügung, mit dessen Hilfe die Richtung des Erregungsstromes in den vier Motoren gleichzeitig gewechselt wird, sobald die Fahrtrichtung der Locomotive geändert werden soll, ferner ein Hebel $b_1$, bezw. $b_2$, der Luftdruckbremse, dann zur Controlle ein bis 2000 $A$ angebendes Ampèremeter, ein bis 700 $V$ anzeigendes Voltmeter und ein Wattmeter, sowie ein Zugsgeschwindigkeitsmesser mit Aussenscala, auf welcher der Maschinenführer stets ablesen kann, mit wie viel Stunden-Kilometer sich die Locomotive bewegt. Nebst der Luftdruckbremse ist auch noch eine kräftige, mit der Hand anzuziehende Spindelbremse $h$ als Nothbremse vorhanden.

Durch die Handhabung der Controllerkurbel werden beim Anfahren zuförderst die vier Motoren der Locomotive mit den Anlasswiderständen in Reihe geschaltet, sodann die Widerstände nach einander weggebracht, ferner die Motoren zu zweien gleichzeitig mit je einer Hälfte der Anlasswiderstände parallel geschaltet und schliesslich die letzteren wieder successive beseitigt. Den drei verschiedenen Stromzuführungen entsprechend besitzt jede Locomotive natürlich auch ebensovielerlei Stromabnehmer, u. zw. befindet sich vorne wie rückwärts, damit nämlich für die beiden Fahrtrichtungen sozusagen doppelt vorgesorgt ist, auf jeder Längsseite zunächst des ersten Radlagergehäuses ein als Gleitschuh ausgeführter, am Wagenträger des Drehgestelles befestigter Stromabnehmer $a_1$, $a_4$ u. s. w. für die seitlich der Fahrgeleise liegende Stromzuführung. Je einen ähnlichen Gleitschuh trägt die Locomotive auch in der Mitte, unter dem Kasten, genau zwischen dem vorderen und dem rückwärtigen Paare der vorhin angeführten Stromabnehmer, so dass im ganzen für die d r i t t e n S c h i e n e n sechs Contacte vorgesehen sind. Für die Oberleitungen ist jedoch nur ein einziger, von federnden Gelenksknien getragener, pufferartiger Strom-

abnehmer $a_7$ vorhanden, der genau im Mittelpunkte des Führerstanddaches seinen Platz hat.

Die geschilderte elektrische Anlage der Orléansbahn ist mit Rücksicht auf den nach Geleisespur und Fahrbetriebsmittel klar ausgesprochenen Vollbahncharakter zur Zeit am europäischen Continente die weitaus interessanteste und bedeutendste ihrer Art; dieselbe darf ausserdem nach ihren bisherigen zuverlässigen und exacten Leistungen in der That als ein glänzender praktischer Erfolg der elektrischen Traction und als ein mächtiger Schritt nach vorwärts angesehen werden. Leider liegen bislang noch keine bestimmten Auskünfte über die wirthschaftliche Seite der Linie Quai d'Austerlitz—Quai d'Orsay und ihres Betriebes vor, die sich allerdings im fraglichen Falle mit den Kosten einer äquivalenten Dampflocomotivstrecke schwer in Vergleich bringen lässt. Abgesehen von den natürlich riesigen Grundeinlösungs- und Baukosten fiel auch die Einrichtung in eine Zeitperiode höherer Arbeitspreise, umgekehrt lässt sich aber auch der latente Werth des Umstandes, dass die Orléansbahn ohne Rauchbelästigung der Umgebung mit ihrem Personenverkehr bis in das Herz von Paris vorrücken konnte, schwer oder vielmehr gar nicht in Ziffern ausdrücken.

(Fortsetzung folgt.)

## Ein neues lautsprechendes Mikrotelephon.

Von Telephon-Controlor **W. Krejsa.**

Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Verein in Wien am 10. April 1901.

Bekanntlich bestehen die Fernsprecheinrichtungen aus einem Mikrophon, ein oder zwei Telephonen, einer Inductionsspule, einer Elektricitätsquelle, gewöhnlich einer galvanischen Batterie, und aus den zum Anruf dienenden Hilfsapparaten.

Die primären Windungen *i* der Inductionsspule, Fig. 1, liegen mit dem Mikrophone *m* im Stromkreise der Batterie *e*, während die secundären Windungen mit den Telephonen *t* in die Leitung eingeschaltet sind. Der Mikrophonstrom wird also nicht direct in die Leitung geführt, sondern es wird zwischen dem Mikrophon und der Linie eine „Translation" eingeschaltet.

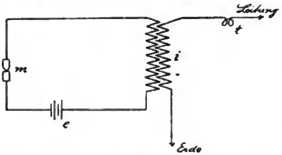



Fig. 1.

Wenn der aus dem Mikrophon kommende undulatorische Strom den Eisenkern der Inductionsspule umfliesst, so wird derselbe in entsprechender Weise magnetisiert und dadurch in den dünnen secundären Windungen ein undulatorischer Strom erzeugt, welcher genau den vom Mikrophon erzeugten Stromwellen entspricht.

Beim Mikrotelephon, nach Patent Dr. Röder-Oprendak, welches ich Ihnen vorführen werde, hat nun die Inductionsspule eine von der gewöhnlichen abweichende Einrichtung.

Der in den primären, im Mikrophonstromkreis eingeschalteten Windungen *c*, Fig. 2, circulierende Strom verstärkt und schwächt abwechselnd den Magnetismus des Eisenkernes *d*.

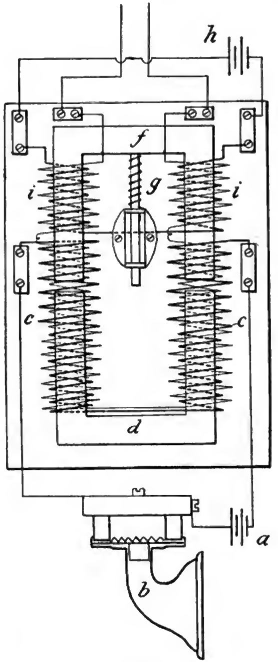



Fig. 2.

Den Polen dieses Eisenkernes gegenüber ist ein Anker *f* derart federnd angebracht, dass er entsprechend der veränderlichen Stärke des magnetischen Feldes schwingen kann.

Dieser Anker *f* wird durch den Strom einer zweiten Batterie *h* so polarisiert, dass die beiden Pole dieses Ankers ungleichnamigen Polen des Eisenkernes *d* gegenüberstehen.

Die Magnetisierungsspirale des Eisenkernes *d* umgreift aber auch mit einigen Windungen den Anker *f*.

Beide Kerne sind aus gut untertheiltem Eisen hergestellt und von einer Secundärspule umschlossen, welche, in entsprechender Weise gewickelt und hintereinander verbunden, an die Leitung angeschlossen ist. Der zufälligen Berührung, welche ein Anhaften beider Kerne zur Folge haben würde, wird durch eine Zwischenlage eines unmagnetischen Metalles oder einer Wattascheibe vorgebeugt.

Wir haben es also bei dieser Einrichtung der Inductionsspule mit einem Transformator zu thun, dessen Eisenkern nicht geschlossen und dessen magnetischer Widerstand variabel ist, je nach der wechselnden Entfernung der beiden Kerne. Durch die dadurch verursachten analogen Schwankungen im magnetischen Kraftlinienflusse wird nun die Inductionswirkung des Systems erhöht und die Lautstärke des Telephons vergrössert, ohne dass die Deutlichkeit beeinträchtigt wird.

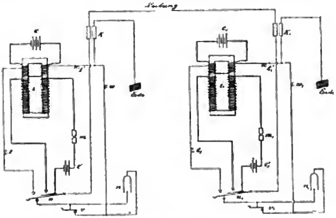


Fig. 3.

Fig. 3 stellt zwei mit derartigen Inductionsspulen versehene, durch eine Leitung miteinander verbundene Mikrotelephon-Stationen in einem einfachen Schema dar.

In demselben sind die Mikrophone mit $m$ und $m_1$, die zugehörigen Stromquellen mit $e'$ und $e'_1$, die Inductionsspulen mit $i$ und $i_1$, die Stromquellen, welche die Windungen des polarisierten Ankers speisen, mit $e$ und $e_1$ und die Telephone mit $t$ und $t_1$ bezeichnet; $u$ und $u_1$ sind die automatischen Umschalter, $w$ und $w_1$ die Wecker, $v$ und $v_1$ die Anruftaster und $k$ und $k_1$ die Schaltungsklemmen. Nicht berücksichtigt erscheint in diesem Schema, dass der „Anker"-Stromkreis erst mit dem Mikrophon-Stromkreis geschlossen wird, was selbstverständlich leicht ausführbar ist.

Die Verständigung in Telephonleitungen hängt bekanntlich ab vom Widerstande, der Capacität, der Selbstinduction und dem Isolationswiderstande der Leitung. Sie wird aber auch ungünstig beeinflusst von der Induction, die nebeneinander ausgespannte Leitungen gegenseitig ausüben und hängt endlich noch ab von der Ausführung der Apparate.

Versuche, die ich mit der in Rede stehenden Einrichtung an einem künstlichen Kabel vorgenommen habe, ergaben eine gute Verständigung, während sie mit den gewöhnlichen Telephonen eine minder gute war.

Zur Ausführung dieser Versuche wurde mir ein von Herrn Ingenieur Schäffler seinerzeit hergestelltes künstliches Kabel mit einer Capacität von circa 80 Microfarad von der Vereinigten Telephon- und Telegraphenbau-Anstalt Czeija, Nissl & Co. in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt.

Nach den bisherigen Versuchen, die allerdings noch nicht ganz abgeschlossen sind, wird man diesen Mikrotelephonen bei Verwendung auf langen interurbanen Telephonlinien den Vorzug geben können. Sie werden sich aber ganz besonders auch zu Gesang- und Musikübertragungen, also für Telephonanlagen, wie solche z. B. die Städte, wie London, Paris, Budapest besitzen, ferner für Zeitungsbureaux und Sprechstellen eignen, wo, wie z. B. im Eisenbahnbetriebe, wichtige Gespräche in Gegenwart von Zeugen aufgenommen werden müssen; eine weitere Verwendung könnten sie z. B. auf Bahnhöfen zum Ausrufen in Wartesälen u. dgl. m. finden.

Mit Hilfe der lautverstärkenden Einrichtung können telephonische Gespräche direct auf die gewöhnliche Wachsphonographen-Walze übertragen werden, so dass eine solche Anordnung einen Telephonograph darstellt, welcher sich bei weiterer Ausarbeitung der Erfindung überall dort einbürgern dürfte, wo die Lautstärke nicht durch allzulange Leitungen mit grösseren Capacitäten zu sehr herabgesetzt wird, also vornehmlich bei localen Telephonanlagen.

## „Armacell" Isolier-Lack.

Die Eigenschaften, welche von einem Lack gefordert werden, welcher mit Erfolg die verschiedenen Theile elektrischer Maschinen isolieren soll, sind ausserordentlich verschieden. Es ist nicht genügend, wenn ein Lack bei gewöhnlicher Temperatur gut isoliert, denn wenn ein isolierter Theil nach einiger Zeit sich erhitzt, so ist es von grösster Bedeutung, dass der Lack nicht weich wird, wodurch die Isolationsfähigkeit sich vermindert. Ein anderer Punkt ist, dass der Lack elastisch sein muss, so dass die Gegenstände, welche lackiert werden, gebogen werden können, ohne dass der schützende Ueberzug dabei leidet. Noch ein anderer Punkt, dem entsprochen werden muss, ist die Adhäsion, mit welcher der Lack an den verschiedenen Substanzen haften muss, welche im modernen Dynamo-Bau bei Transformatoren und anderen elektrischen Apparaten mit hochgespanntem Strom gebraucht werden.

Kürzlich wurde ein neuer Lack unter dem Namen „Armacell" auf den Markt gebracht, der vielfachen Versuchen unterworfen wurde, über die wir berichten wollen. Zweimal in diesen Lack getauchtes und in Luft von 200° F. getrocknetes Papier wurde zu diesen Versuchen verwendet.

Crompton & Co. fanden im Mai 1900, dass in dieser Weise getränktes Papier Spannungen von 4320—9600 *V* Wechselstrom aushielt. Ebenso ergaben die Versuche bei der Act.-Ges. S. Z. Ferranti, dass gewisse Sorten dieser Papiere Wechselstrom von 10.000 *V* Spannung Widerstand leisteten. Die interessantesten Messungen jedoch waren die der Reichsanstalt in Charlottenburg; daselbst wurden nicht nur in angegebener Weise getränkte Papiere, sondern auch Kupferblätter versucht; ersteres um die Widerstandsfähigkeit gegen hohe elektrische Spannungen zu erproben, und letztere um bezüglich des Einflusses hoher Temperaturen auf die Isolierfähigkeit dieses Lackes Aufschluss zu gewinnen.

Die Papierstreifen waren 14 *cm* lang und 8 *cm* breit.

Laut Bericht der Firma waren sie auf jeder Seite zweimal mit dem Lack überstrichen. Um diese zu erproben, wurden sie eines nach dem anderen zwischen zwei runden Messing-Elektroden von 50 *mm* Durchmesser gebracht, mit einem Druck von 2 *kg* zusammengedrückt und mit den Endpolen einer grossen Accumulatorenbatterie von 1000 *V* Spannung verbunden. Bei dieser Spannung wurde der Isolationswiderstand gemessen. Nun wurde die Spannung successive vergrössert, bis das Papier zerstört wurde.

In allen Fällen, wo eine Zerstörung der Papiere bei der höchst erreichbaren Gleichstromspannung von 11.000 *V* nicht stattfand, wurden die erwähnten Messing-Elektroden mit den Polenden eines Transformators verbunden und das Verhalten des Papieres gegen Wechselstrom auf diese Weise untersucht; es ergaben sich folgende Resultate:

| Nr. | Dicke | Isolationswiderstand des Papiers bei 1000 V und 75% Feuchtigkeit der Luft | Wird zerstört bei Volts Spannung |
|---|---|---|---|
| 1 | 0·185 *mm* | 29.000 megohms | 10.980 Gleichstrom |
| 2 | 0·215 „ | 27.000 „ | 8.550 Wechselstrom |
| 3 | 0·208 „ | 18.500 „ | 8.850 „ |
| 4 | 0·271 „ | 38.700 „ | 10.800 „ |
| 5 | 0·237 „ | 167.000 „ | 10.200 „ |
| 6 | 0·22 „ | 103.500 „ | 9.750 „ |

Die Kupfermuster waren 11 *cm* lang, 6 *cm* breit und 0·05 *cm* dick. Nach Bericht der Firma wurden diese zweimal in Armacell getaucht; nach der ersten Tauchung wurde durch zwei Stunden, nach der zweiten Tauchung durch acht Stunden bei 180° F. getrocknet.

Dieser Ueberzug vertrug scharfes Biegen der Kupferplatten, ohne einen Bruch zu zeigen. Vor den Hauptversuchen wurde jede Kupferplatte durch fünf Stunden einer Temperatur von 302, 480, 570 und 660° F. ausgesetzt. Die Veränderungen, welche auf diesen Lackschichten wahrgenommen wurden, waren folgender Art:

*a*) 302° F. der Anstrich schien etwas dunkler zu werden, sonst war keine Veränderung wahrzunehmen;

*b*) 480° F. der Ueberzug bricht, wenn das Kupfer bei einem Radius von 1 *mm* gebogen wird;

*c*) 570° F. der Anstrich war beinahe schwarz und bricht, wenn die Biegung bei einem Radius von 2 *mm* vorgenommen wird;

*d*) 660° F. der Anstrich wird schwarz und bricht bei einer Biegung vom Radius von ca. 5 *mm*. Das Kupfer unterhalb des Anstriches wurde vollkommen rein und glänzend gefunden;

*e*) 750° F. der Anstrich wurde zerstört.

Vor einiger Zeit wurden in dem Elektricitätswerk der Herren Crompton & Co. noch einige Versuche vorgenommen, bei welchen Papiermuster einer Spannung von 8—10.000 *V* noch Widerstand leisteten. Ein Versuch mit höherer Spannung wie 10.000 *V* konnte mit den vorhandenen Apparaten nicht gemacht werden.

Nun entsteht die Frage, wie dieser Anstrich sich bei Dynamomaschinen am besten verwenden liesse. Bei allen mit Draht bewickelten Armaturen, welche aus herausnehmbaren Spulen bestehen, soll jede Spule angestrichen und hierauf bis 200° F. erhitzt werden, wonach ein zweiter Anstrich und nochmaliges Trocknen erfolgt. Man kann natürlich auch die Armatur als Ganzes anstreichen. In solchem Falle wird die Armatur in einem Ofen bei einer Temperatur von 200° F. durch ziemlich lange Zeit erhitzt, damit alle Feuchtigkeit und Luft ausgetrieben wird, sodann wird das Ganze in Armacell getaucht, wodurch der Lack in alle Poren und Oeffnungen eindringen kann. Nach dem Trocknen wird die ganze Armatur nochmals bis 200° F. erhitzt. Das Resultat ist ein vollständig wasserdichter Isolationsüberzug, der in der Praxis sich vollkommen bewähren wird.

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**IX. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in Dresden am 27., 28., 29. und 30. Juni 1901.** Wir machen unsere Vereinsmitglieder auf die in Dresden stattfindende Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, dessen Tagesordnung und Festplan nachfolgt, aufmerksam und sprechen die Erwartung aus, dass viele unserer Mitglieder an dem Verbandstag, der sehr interessant zu werden verspricht, theilnehmen werden.

Donnerstag den 27. Juni:

12 Uhr 30 Min. vormittags: Vorstandssitzung im Vereinshause, Zinzendorfstrasse 17.

5 Uhr nachmittags: Ausschussitzung im Vereinshause, Zinzendorfstrasse 17.

8 Uhr abends: Begrüssung der Festtheilnehmer und ihrer Damen im grossen Saale des Gewerbehauses, Ostra-Allee 13.

Freitag den 28. Juni:

9 Uhr vormittags: Erste Verbands-Versammlung im grossen Saale des Vereinshauses, Zinzendorfstrasse 17.

I. Ansprache des Vorsitzenden.

II. Geschäftliche Mittheilungen: *a*) Bericht des Generalsecretärs. *b*) Berichte der Commissionen. *c*) Einsetzung der Commissionen für das Jahr 1901/1902.

III. Vorträge.

Während der Pause von 12 Uhr bis 12 Uhr 30 Min. ist Gelegenheit zum Frühstücken im Versammlungs-Local geboten. Schluss der Versammlung um 2 Uhr 30 Min.

3 bis 6 Uhr nachmittags: Besichtigung der städtischen Licht- und Kraftwerke, sowie des staatlichen Fernheiz- und Elektricitätswerkes.

7 Uhr 30 Min. abends: Festmahl im grossen Saale des Vereinshauses, Zinzendorfstrasse 17.

Die Damen, welche Festkarten besitzen, versammeln sich 10 Uhr vormittags im Zwingerhof. Besichtigung des kgl. Grünen Gewölbes. Um 12 Uhr wird den Damen ein Mittagessen im kgl. Belvedère der Brühl'schen Terrasse dargeboten, 1 Uhr 30 Min. Rundfahrt durch die Stadt, 4 Uhr Kaffeetrinken am Carolasee im kgl. Grossen Garten.

Sonnabend den 29. Juni:

9 Uhr 30 Min. vormittags: Zweite Verbands-Versammlung im grossen Saale des Vereinshauses, Zinzendorfstrasse 17.

I. Neuwahlen für Vorstand und Ausschuss.

II. Bestimmung des Ortes der nächsten Jahresversammlung.

III. Vorträge.

1 Uhr 30 Min.: Schluss der Versammlung. Nach Schluss der Versammlung ist im Vereinshause Gelegenheit zum Mittagessen geboten.

2 Uhr 30 Min. bis 6 Uhr 30 Min. nachmittags: Gruppenweise Besichtigung des Elektricitätswerkes der Dresdener Bahnhöfe und der elektrisch betriebenen Eisenbahn-Reparatur-Werkstätten der Act.-Ges. Elektricitätswerke (vorm. O. L. Kummer & Co.) in Niedersedlitz und der Sächsischen Accumulatorenwerke A.-G.

Ausserdem kann in der Zeit von 12 bis 2 Uhr nachmittags das kais. Fernsprechamt besichtigt werden.

7 Uhr 30 Min. abends: Gartenfest mit Concert auf der alten Terrasse der Societäts-Brauerei „Waldschlösschen", Schillerstrasse 63.

Die Damen versammeln sich um 8 Uhr 30 Min. pünktlich in der Kuppelhalle des Hauptbahnhofes. 8 Uhr 50 Min. Abfahrt nach Meissen, Besichtigung der kgl. Porzellan-Manufactur, der Albrechtsburg und des Domes. Im Burgkeller wird den Theilnehmerinnen ein Mittagessen dargeboten. Rückfahrt 4 Uhr 6 Min. nachmittags.

Vorträge:

Die Reihenfolge der Vorträge wird vom Vorstande bestimmt. Es haben Vorträge angemeldet:

1. Schiemann M., Civil-Ingenieur, Dresden: „Elektrische Schnell- und Vollbahnen."
2. Meng, Ober-Ingenieur, Dresden: „Das städtische Elektricitäts-West-Kraftwerk in Dresden."
3. Heim C., Professor Dr., Hannover: „Ein Verfahren zur Steigerung der Capacität der Accumulatoren."
4. Franke, R. Dr., Hannover: „Ueber die Bestimmung des Ungleichförmigkeitsgrades von Kraftmaschinen."
5. Feussner K., Professor Dr., Charlottenburg: Das Weissmann'sche Beleuchtungssystem."
6. Eichberg Friedrich, Ingenieur, Wien: „Ueber die Transformatoreigenschaften der Gleichstromarmatur."
7. Bönninghofen, Ingenieur, Berlin: „Ueber ein neues Installationsmaterial der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft für Freileitungen."
8. Dietze F. R., Ingenieur, Dresden: „Hubmagnete für gerade und kreislinige Bewegungen."
8. Wahle R., Ingenieur, Dresden: Theilleitersystem für elektrische Strassenbahnen, System Westinghouse."

Sonntag den 30. Juni:

11 Uhr 30 Min. mittags: Versammlung in der Kuppelhalle des Hauptbahnhofes. Abfahrt um 12 Uhr mittags von der Südhalle mit Extrazug nach Pötzscha, Ueberfahrt über die Elbe nach Wehlen, Aufstieg durch den Wehlener-, Uttewalder- und Zscherre-Grund nach der Bastei, woselbst gemeinsames Mittagessen stattfindet.

Gruppenweiser Abstieg durch die Schwedenlöcher und Amselgrund oder direct nach Rathen. Von hier aus abends 7 Uhr Rückfahrt mit Sonderdampfer nach Dresden. Schlusstrunk auf dem Schiffe. Ankunft in Dresden etwa um 9 Uhr.

Theilnehmerkarten.

*a*) Festkarte für Herren 15 Mk.

Die Karte berechtigt: 1. Zum Empfange des Festabzeichens und des „Führers durch Dresden". 2. Zur Theilnahme am Be-

grüssungsabend im Gewerbehaus einschl. Festtrunk. 3. Zur Theilnahme an den Besichtigungen. 4. Zur Theilnahme an dem Festmahle im Vereinshause (trockenes Couvert). 5. Zur Theilnahme am Gartenfest im Waldschlösschen einschl. Festtrunk. 6. Zur Entnahme der Karte für den Ausflug nach der Bastei.

*b*) Festkarte für Damen 10 Mk.

Die Karte berechtigt: 1. Zum Empfange des Festabzeichens und des „Führers durch Dresden". 2. Zur Theilnahme an der Besichtigung des kgl. Grünen Gewölbes, am Mittagessen auf dem Belvedère, an der Rundfahrt durch die Stadt und dem Kaffeetrinken im Carolaschlösschen einschl. Verpflegung. 3. Zur Theilnahme an dem Ausfluge nach Meissen einschl. Verpflegung. 4. Zu den unter *a*) 2—6 aufgeführten Veranstaltungen.

*c*) Festkarte zum Ausflug nach der Bastei für Herren und Damen je 6 Mk.

Die Karte berechtigt: 1. Zur Benutzung des Sonderzuges nach Pötzscha und zur Ueberfahrt nach Wehlen. 2. Zur Theilnahme an dem Mittagessen auf der Bastei (trockenes Couvert). 3. Zur Benutzung des Sonderdampfers nach Dresden einschl. Schlusstrunk auf dem Schiffe.

Geschäftsstelle.

Das Bureau der Jahresversammlung befindet sich Donnerstag den 27. Juni im Gewerbehause, am 28. und 29. Juni im Vereinshaus, bezw. am Abend des zuletzt genannten Tages im Waldschlösschen. Ausserdem wird am Nachmittag des 27. Juni im Hauptbahnhofe eine Auskunftsstelle eingerichtet sein.

Vorausbestellung der Theilnehmerkarten.

Sämmtliche Theilnehmer werden dringend um rechtzeitige Vorausbestellung der gewünschten Theilnehmerkarten gebeten, damit alle Vorbereitungen in Erfolg versprechender Weise getroffen werden können.

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Oesterreich.

**Gmünd.** (Elektrische Beleuchtungs-Centrale mit Kraftgas-Betrieb.) Seit einigen Wochen functioniert eine solche Anlage zur elektrischen Beleuchtung der Stadt Gmünd zur vollsten Zufriedenheit aller daran betheiligten Factoren und erregt allgemeines Interesse, da selbe die erste ihrer Art in Oesterreich ist. Kein rauchender Schlot verkündet dort der lichtbedürftigen Bewohnerschaft, dass die Verwandlung der im Brennmateriale schlummernden Energie der Wärme in jene des Lichtes gewöhnlich erkauft werden müsse durch die Unannehmlichkeit jener berüchtigten schwarzen Wolken, die den Kaminen entströmen und die sich trotz der allseits gehegten Wünsche betreffs rauchloser Verbrennung bei unseren Dampfmaschinen und Kesselanlagen durch behördliche Gesetze nicht wegdecretieren lassen. Zum Betriebe von elektrischen Centralen, soferne sie nicht in der Nähe entsprechender Wasserläufe liegen und dann mit hydraulischen Motoren ausgestattet sind, kommen wohl bis jetzt nur Dampfmaschinen zur Verwendung, welche die unangenehmen Dampfkesselanlagen mit ihren Kaminen bedingen. Das Elektricitätswerk in Gmünd hingegen wird mit Kraftgasmotoren betrieben und erzeugt sich das für selbe nöthige Kraftgas, welches auch Dowsongas oder kurweg Mischgas genannt wird, selbst in einer entsprechenden Gasgeneratoranlage. Das zur Verwendung kommende Brennmaterial ist Anthracit oder Coaks.

Derartige Anlagen sind im Auslande schon mehrere Jahre lang im ungestörten Betriebe und ist deren Gefahrlosigkeit, Betriebseinfachheit und hohe Oekonomie erwiesen. Betreffs Ausnützung des calorischen Werthes ihres Betriebsmittels haben die Gasmotoren die Dampfmaschinen weit überflügelt, da erstere für die effective Pferdekraft und Stunde einen Wärmeaufwand von 2800 Calorien und letztere selbst in ihrer vollendetsten Form als Heissdampfmaschine mit Condensation 3800 Calorien für dieselbe Leistung benöthigen. Was den Aufwand an Brennmaterialmengen einer solchen Kraftgasanlage im Vergleiche zu einer gleich starken Dampfmaschinenanlage betrifft, so mögen die betreffenden Vergleichszahlen für die 100pferdige Anlage in Gmünd nachfolgend angeführt werden. Für einen zehnstündigen Betrieb benöthigt letztere für 100 *PS* ungefähr 450 *kg* Anthracit oder 600 *kg* Coaks, während Eincylinderdampfmaschinen mit freiem Auspuff, die dem ursprünglichen Projecte gemäss dort hätten zur Aufstellung kommen sollen, für dieselbe Leistung und in derselben Zeit 3500 *kg* mittelguter Kohle bei fünffacher Wasserverdampfung gebraucht hätten.

Da die Kraftgasmotoren bei voller Beanspruchung ihrer Leistung am günstigsten arbeiten, sind dieselben berufen, zum Betriebe der Pumpmaschinen städtischer Wasserwerke, welche immer constante Betriebskräfte benöthigen, in erster Linie zur Anwendung zu kommen. Da ferner der moderne Maschinenbau ohne Schwierigkeiten rasch laufende Pumpen zu bauen vermag, so können letztere mit den rasch laufenden Gasmotoren direct verkuppelt werden und die Anlage-, sowie Betriebskosten solcher Wasserwerke werden ausserordentlich reduciert gegenüber jenen der ursprünglichen Bauart mit langsam gehenden Dampfmaschinen und Pumpen. Da ferner Kraftgasmotoren selbstverständlich auch mit Leuchtgas betrieben werden können, eröffnet sich die weitere Perspective, dass städtische Gasanstalten mit geringem Kostenaufwand und mit bester Ausnützung ihres Anlagecapitals den Bau städtischer elektrischer Beleuchtungs- und Kraftcentralen bei Verwendung von Gasbetrieb selbst besorgen können und sich dadurch die ihnen unangenehme Concurrenz derartiger Centralen mit Dampfbetrieb fernzuhalten vermögen.

Wir können daher die erste derartige Anlage in Oesterreich als einen besonderen Fortschritt aller daran interessierten Fachgebiete mit Freude begrüssen und wollen schliesslich noch erwähnen, dass der elektrische Theil derselben von der „Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft, vormals Egger & Co. in Wien" und der complete gastechnische Theil, umfassend zwei Kraftgasmotoren sammt Generatoranlage, von der „Skodawerke, Actiengesellschaft in Pilsen" gebaut wurde.

**Localbahnproject Oberhaid—Lippner-Schwebe.** Die bezüglich der von dem Grossindustriellen Ernst Porák de Varna in Kienberg projectierten elektrisch zu betreibenden Localbahnstrecke Oberhaid—Hohenfurt—Kienberg bis Lippner-Schwebe angeordnete Tracenrevisions- und Stationscommission hat am 21. Mai d. J. vormittags am Rathhause in Hohenfurt stattgefunden. Die staatlichen Behörden waren vertreten durch Herrn Carl Svátek, Bezirkshauptmann, als Commissionsleiter; die Eisenbahninspection durch Herrn Baurath Ortmann; die Statthalterei durch Herrn Baurath Nedvěd; der Landesausschuss durch Herrn Ingenieur Kuneš; die Bezirkshauptmannschaft Kaplitz durch den Bezirkscommissär Herrn Grohmann; das kgl. böhmische Eisenbahnamt durch Herrn Inspector Frenel; die Handels- und Gewerbekammer durch den Landtagsabgeordneten und Fabriksbesitzer Herrn Robert Rožanek; die Staatsbahndirection Linz durch Herrn Ober-Inspector Tischler; die Post- und Telegraphendirection durch Herrn Postcommissär Kirchberger; ferner waren vertreten der Concessionswerber Grossindustrieller Ernst Porák de Varna durch den Projectanten Herrn Ingenieur Johann Kodl und den Elektrotechniker Herrn Director Fischer-Hinnen; der Bezirk Hohenfurt durch den Bezirks-Ingenieur Herrn Franz Karel; das hochw. Cistercienserstift Hohenfurt durch den hochw. Herrn Prior Pater Bruno Pommer und den Amtsverwalter Herrn Emil Ladenbauer; Se. Durchl. Fürst Adolf Johann zu Schwarzenberg für die Domäne Krumau durch Herrn Herrschaftsdirector Riedel aus Krumau, Herrn Forstmeister Saitz aus Krumau und Herrn Rechtsanwalt Dr. Jaksch aus Budweis; Exc. Graf Carl Buquoy für die Domäne Rosenberg durch seinen Forstmeister Herrn Adalbert Wegscheider aus Rosenberg; die Stadt Hohenfurt durch den Reichsraths- und Landtagsabgeordneten Herrn Regierungsrath Dr. Friedrich Nitsche und die beiden Stadträthe Herren Hellmer und Schimanko; die Marktgemeinde Friedberg durch Herrn Stadtrath Matthäus Kraupatz; die Marktgemeinde Oberhaid durch Herrn Bürgermeister Johann Hoidler; die Gemeinde Lupetsching durch den Herrn Gemeindevorsteher Johann Hofmann aus Studené nebst Gemeinderath Herrn Wenzel Haslinger, sowie ausserdem einige Vorsteher der interessierten Landgemeinden; die Firma „Moldaumühl", Cellulose- und Papierfabrik Kienberg i. B., vertreten durch Herrn Friedrich Steiner, Professor an der deutschen technischen Hochschule in Prag und Herrn Richard Porák de Varna. Die durchgeführten Verhandlungen ergaben eine vollkommene Einigung bezüglich der Anlage der Stationen und Haltestellen, sowie auch bezüglich der allgemeinen Tracenführung. Lediglich die Führung der Trace flussaufwärts von Hohenfurt um den Gebäudecomplex des hochw. Cistercienserstiftes Hohenfurt stiess auf Widerstand von dieser Seite und einigten sich schliesslich der Concessionswerber und die übrigen Interessenten dahin, auch noch die linksufrige Traceführung zu studiren, um womöglich die Wünsche der Stadt Hohenfurt mit denen des hochw. Stiftes in Einklang zu bringen. Die technische Durchführbarkeit und Zulässigkeit der Traceführung wurde übrigens von Seite der technischen Mitglieder der Commission nach Inaugenscheinnahme constatiert und von allen Interessenten die volkswirthschaftliche Wichtigkeit der projectierten Localbahn betont und allseits der Wunsch ausgedrückt, dass es gelingen möge, diese für die wirthschaftliche Entwicklung dieses Theiles des Böhmerwaldes wichtige Communication bald zu verwirklichen.

### Spanien.

**Elektrische Beleuchtung in Alcalá de Guadaira (Provinz Sevilla.)** Laut „Gaceta de Madrid" vom 31. v. M. ist eine Offertverhandlung auf den 30. Juni anberaumt, betreffend Einrichtung und Ausbeutung der elektrischen Beleuchtung in Alcalá de Guadaira (Provinz Sevilla) u. zw. 210 Glühlampen von je 10 Kerzen. Offerten (auf spanischem Stempelpapier) sind an die Alcaldía Constitucional de Alcalá de Guadaira (Provincia de Sevilla) zu richten. Der Kostenvoranschlag beträgt 8·00 Pesetas jährlich und die baar oder in öffentlichen spanischen Papieren zu leistende Caution 5% des Jahrespreises. Die Concession wird auf 20 Jahre verliehen.

Ein die näheren Details dieser Offertausschreibung enthaltender Zeitungsausschnitt aus dem Madrider Amtsblatt erliegt im Bureau der Wiener Handels- und Gewerbekammer.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe

Wien am 15. Mai 1901.

21 e. Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Elektricitätszähler für Drehstromanlagen: Um die Arbeit in einem Drehstromsystem mit einem Wattmeter richtig messen zu können, enthält dasselbe zwei auf einer Achse fest angebrachte Schwachstromspulen, welche über inductionsfreie Widerstände mit den drei Zuleitungen verbunden sind, und zwei Starkstromspulen, die derart seitlich von den Schwachstromspulen angeordnet sind, dass jede von ihnen die beiden Schwachstromspulen gleichzeitig aber in verschiedener Stärke beeinflusst. — Angemeldet am 4. November 1899.

21 f. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Elektrische Lampe mit Glühkörpern aus Leitern zweiter Classe: Die Lampe ist derart ausgebildet, dass die Unterbrechungsvorrichtung für den Heizstrom in der Fassung angeordnet wird, während sowohl der Heiz- als auch der Leuchtkörper am Sockel befestigt sind. — Umwandlung des Privilegiums 49/82 mit der Priorität vom 19. October 1898.

— Gaertner Rudolf, Fabriksleiter in Merkelsgrün. — Verfahren zur Erzeugung von Glühlampenreflectoren: Der auf den Sockel der Lampe aufzuschraubende Ring wird aus Porzellan in einer Matrize gepresst, und der Schirm des Reflectors wird auf der Töpferscheibe gedreht. Hierauf werden beide Theile glasiert, aufeinander gedrückt und im Feuer durch die Glasur verbunden, eventuell in bekannter Weise mit einem Metallspiegel versehen. — Angemeldet am 7. Februar 1900.

— Gaertner Rudolf, Fabriksleiter in Merkelsgrün. — Verfahren zur Herstellung von Glühlampenreflectoren: Der Schirm wird aus Glas durch Blasen und Sprengen erzeugt und auf den aus Glas gepressten Fassungsring durch Glasur aufgekittet und aufgeschmolzen. — Angemeldet am 29. März 1900 als Zusatz zu obiger Anmeldung.

— Shearman Thomas, Agent in New-York. — Elektrische Glühlampe mit Glühkörper aus Leitern zweiter Classe: Die als Heizkörper ausgebildeten Glühfäden, vorzugsweise Kohle, werden durch spiralförmig gewundene Anschlussfäden in gespanntem Zustande und dadurch in festen Abständen von einander gehalten. — Angemeldet am 17. Jänner 1900.

— Shearman Thomas, Makler in New-York. — Elektrische Glühlampe mit Glühkörper aus Leitern zweiter Classe: Der geradlinig bewegliche Erhitzer ist zwischen zwei an einem Querstabe befestigten Stangen angebracht, so dass bei der durch Leitendwerden des Glühkörpers von einem Solenoid bewirkten Aufwärtsbewegung des Querstabes zwischen zwei Federcontacten eine Stromunterbrechung eintritt. — Angemeldet am 18. Jänner 1900.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe

21 h. Barreau Marie Joseph, Ingenieur in Puteaux (Frankreich). — Schaltungsweise zur Regelung von aus Sammelbatterien gespeisten Elektromotoren: Die Feldmagnetwickelungen und die Sammelbatterie werden in eine gleiche Anzahl Abtheilungen getheilt und diese derart in Reihen-, Parallel- oder gemischte Schaltung gebracht, dass die Abtheilungen der Feldmagnetwickelung unter sich stets ebenso geschaltet sind, wie die Abtheilungen der Sammelbatterie. — Angemeldet am 6. Juli 1899.

40 b. Morani Fausto in Rom. — Ausgestaltung an elektrischen Oefen: Zum Halten der Elektroden werden Stützen oder Bügel, in Verbindung mit besonderen, den Strom zu den Elektroden führenden Leitern angeordnet, wobei sowohl die Stützen als auch die Leiter an den der Hitzewirkung ausgesetzten Flächen durch Wasser gekühlt werden und der Contact zwischen Leiter und Elektrode mittels Schrauben geregelt wird. Zum Abziehen des flüssigen Schmelzproductes wird in der Ofenwandung ein schmaler Spalt von unveränderlichen Dimensionen, zum Aufsammeln der Schmelze eine metallische, von Wasser beständig gekühlte Auffangfläche angeordnet. — Angemeldet am 2. Juli 1900.

42 f. Tackenberg & Stolle, Firma in Gelsenkirchen. — Contactvorrichtung an Wagen: An den Standzeigern der Wage sind Contactorgane, welche den Strom eines elektrischen Läutewerks schliessen, derart angeordnet, dass der Stromschluss nur in der Gleichgewichtslage erfolgt. — Angemeldet am 9. November 1900.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Internationale Electricitäts-Gesellschaft.** In seiner am 11. d. M. stattgefundenen Sitzung hat der Verwaltungsrath dieser Gesellschaft die Bilanz für das Geschäftsjahr 1900/1 festgestellt. Dieselbe schliesst nach Vornahme ausreichender Abschreibungen mit einem Reinerträgnisse von 1,734.366 K (gegen 1,659.719 K). Der für den 2. Juli l. J. anberaumten Generalversammlung wird vorgeschlagen werden, eine Dividende von 8% = 32 K pro Actie, gleichwie im Vorjahre, zu vertheilen, ausser der Dotierung der statutarischen Reserven die Reserve für Werthverminderung neuerdings um 180.000 K zu stärken, dem Sparvereine der gesellschaftlichen Angestellten als ausserordentlichen Beitrag 16.000 K zuzuwenden und den nach Berücksichtigung der Verwaltungsrathstantième verbleibenden Restgewinn von 140.504 K auf neue Rechnung vorzutragen.

**Betriebsergebnisse der Budapester elektrischen Stadtbahn im Jahre 1900.** Nach dem Jahresberichte der Budapester elektrischen Stadtbahn pro 1900 wurden im genannten Jahre zusammen 5,795.577·2 Wagenkilometer geleistet und insgesammt 18,526.084 Personen befördert. Die Einnahmen erreichten aus dem Personentransport 2,776.970·63 K, die ausserordentlichen Einnahmen betrugen 299.341·25 K, zusammen 3,076.311·88 K. Dem gegenüber stehen: die Betriebsausgaben mit 1,456.802·65 K, die ausserordentlichen Ausgaben mit 402.987·84 K, die Gesammtausgaben also mit 1,859.790·49 K. Somit stellt sich der Betriebsüberschuss auf 1,216.521·39 K; wovon für Zinsen der Prioritätsanleihe 78.128·— K, für Abschreibungen der Bahnanlage und deren Ausrüstung 120.000·— K, für Antheil (2%) der Haupt- und Residenzstadt Budapest 55.539·41 K, für Dotation der Reserve für die Actienamortisation 95.490·— K und für Amortisation der Prioritäts-Anleihe 20.409·— Kronen, zusammen 369.467·41 K zu verwenden waren. Es resultierte hiernach ein verfügbarer Rest von 847.053·98 K, bezw. es standen mit Hinzurechnung des Uebertrages vom Vorjahre per 46.420·75 Kronen, zusammen 893.474·73 Kronen als Gewinn zur Verfügung. Hievon wurden nach 57.880 Stück Actien je 10 K (5%) als Dividende, und nach 57.880 Stück Actien und 2120 Stück Genussscheine je 4 K (2%) als Superdividende ausbezahlt. *M.*

**Betriebsergebnisse der Szatmár-Erdöder Vicinalbahn im Jahre 1900.** Die Szatmár-Erdöder Vicinalbahn-Actiengesellschaft, deren Linien theilweise auf elektrischen Betrieb eingerichtet sind, hat ihren Jahresbericht pro 1900 publiciert; leider finden wir aber über den elektrischen Betrieb nur die Nachweisung, dass der Stationsdienst, die Zugbegleitung, die Zugförderung und der elektrische Strom auf den elektrischen Linien zusammen 25.532·10 K an Ausgaben erforderten. Die Einnahmen, als auch die Manipulations- und Directionskosten sind für den elektrischen Betrieb nicht gesondert ausgewiesen; ebenso finden wir über die Leistungen keine Angaben. *M.*

**Schluss der Redaction: 18. Juni 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

**Heft 26.** **WIEN, 30. Juni 1901.** **XIX. Jahrgang.**



## INHALT:

Ueber „Elektrische Schnellbahnen". Von Ingenieur L. v. Reymond-Schiller (Fortsetzung von Seite 206) . . . . 317
Die grossen elektrisch betriebenen Pariser Stadtbahnen. Von L. Kohlfürst (Fortsetzung) . . . . . . . . . . 321

Kleine Mittheilungen.

Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . . . 327
Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . 328

## Ueber „Elektrische Schnellbahnen".

Von Ing. **L. v. Reymond-Schiller.**

(Fortsetzung von S. 206.)

### II.

Für die Ausgestaltung der „Elektrischen Schnellbahnen" haben wir in Anbetracht des Umstandes, dass es sich um ein neues Verkehrsmittel mit intercontinentalem Durchgangsverkehr handelt, in der ersten Abhandlung über dieses Thema das wesentlichste Princip darin gefunden, dass auf diesem, kurzweg „Continentalbahn" genannten Eisenbahnnetz*) der Betrieb mit Motorwagen (Einzelwagen) nicht durchführbar ist, sondern dass man auf derselben mit Locomotiven und Anhängewägen, also mit Zügen verkehren können muss. Es ist nun die Frage zu beantworten, welches Eisenbahnsystem am geeignetsten ist, um für einen Zugverkehr mit 250 *km*/Std. ausgestaltet zu werden, ob man mit einer Locomotive überhaupt einen Zug mit dieser Fahrgeschwindigkeit ziehen, dem Zuge diese Fahrgeschwindigkeit ertheilen kann, und wenn ja, wie schwer der Zug sein darf, bezw. wie sich das Verhältnis des Adhäsionsgewichtes zum gezogenen Gewichte gestaltet.

Wenn sich auf diese Fragen eine befriedigende Antwort finden lässt, dann ist die Lösung der Aufgabe: „Wie soll man elektrische Schnellbahnen bauen?" nur mehr Sache der Construction.

Die Eisenbahnsysteme, von welchen bezüglich Schnellbahnen überhaupt gesprochen werden kann, sind die Schwebe- oder Hängebahnen, die Mehrschienenbahnen und die altbewährten Zweistrangbahnen; denn jene vereinzelten abnormalen Projecte und Ausführungen, die für specielle Verhältnisse und Zwecke geschaffen worden sind, wie z. B. die einspurige Bahn System Zipernowsky, die auf Ausstellungen vorgeführte sogenannte Stufenbahn, die einspurige Vesuvbahn und dergleichen, können hier nicht in Betracht kommen.

Unter Schwebe- und Hängebahnen seien jene Ausführungen verstanden, bei welchen eine einzige Schiene (Träger) das Gewicht des auf derselben hängenden Wagens (Zuges) aufzunehmen und entweder gleichzeitig die Führung des Wagens zu besorgen hat, oder bei welchen ausser der Tragschiene zur Führung des Wagens noch ein, zwei oder mehrere Schienen unterhalb oder seitwärts derselben angebracht werden.

Bei der ersteren Kategorie, den reinen Schwebebahnen, können die Wagen frei nach seitwärts auspendeln, bei der zweiten Kategorie werden die Wagen zwangläufig geführt. Beide Kategorien werden häufig als „Einschienenbahnen" bezeichnet, trotzdem bei der zweiten Kategorie das Bahngestänge nicht aus einer, sondern aus mehreren Schienen besteht.

Repräsentanten der reinen Schwebebahnen sind das alte System Palmer, die späteren Systeme Bodmer-Bollinger und Nepven, und neuestens das System Langen. Dieses letztere System interessiert uns am meisten aus dem Grunde, weil es für die Schwebebahn Barmen—Elberfeld—Vohwinkel angenommen worden ist und daselbst sich als ein in jeder Hinsicht wohldurchdachtes und vollständig gelungenes, grossartiges Werk moderner technischer Kunst präsentiert. Als Vortheile dieses Systems gegenüber Standardbahnen (Zweistrangbahnen) wird insbesonders hervorgehoben, dass die Räder in Gemeinschaft mit Gegenrollen die Schiene (Träger) derartig umfassen, dass ein Entgleisen unmöglich ist, und soll angeblich im Zusammenhange hiemit auch bei einem Rad- oder Achsbruch kein grösserer Unfall eintreten können; ferner dass der Wagen sich in Bögen frei nach der Fliehkraft ohne Stoss einstellen könne, was eine grosse Bequemlichkeit für die Reisenden und die Möglichkeit, scharfe Bögen mit grosser Geschwindigkeit durchfahren zu können, mit sich bringe.

Diese Vortheile stehen für ähnliche Ausführungen wie Barmen—Elberfeld—Vohwinkel zweifellos fest, aber es ist mehr als zweifelhaft, dass sie auch beim Schnellverkehr zur Geltung kommen würden, denn es handelt sich bei letzterem um eine sechsfach grössere Fahrgeschwindigkeit mit allen ihren Consequenzen, insbesonders auch um eine vielfach grössere Beanspruchung von Bahnkörper und Fahrbetriebsmitteln. Bekanntlich hängt beim System Langen jeder Wagen auf einem zweirädrigen Drehgestell, welches mit von unten gegen die Schienenträger gestellte Gegenrollen die fixen Constructionstheile derart umfasst, dass ein Abgleiten der Räder von den Schienen (Entgleisen) mechanisch unmöglich ist, und dass, wenn ein Radbruch vorkäme, der Gestellrahmen auf Schiene und Schienenträger hängen bliebe. Man kann sich vergegenwärtigen, dass bei 40 *km* Geschwindigkeit ein Rad- oder Achsbruch wirklich keine besonders nach-

*) Siehe Halbmonats-Zeitschrift „Die Reform", Wien, Heft 16, 18 ff.

theiligen Folgen haben wird, als ein für die Reisenden allerdings nicht sehr angenehmes mehr-minder plötzliches Verzwicken, Ecken, Spiessen und endliches Festsitzen des Drehgestellrahmens auf der Trageonstruction, und damit Stillstand der Wagen, weil Gestellrahmen und Schienenträger kräftig genug construiert wurden, um den auftretenden Choc auszuhalten und nicht etwa in Trümmer zu gehen. Wäre dem nicht so, so würde der Wagen trotz der erwähnten Sicherheitsmassregel sich von der Schiene trennen und in die Tiefe stürzen. Uebrigens ist die Fahrsicherheit noch nicht erreicht wenn Rad- oder Achsbrüche keine nachtheiligen Folgen nach sich ziehen, es ist auch Sicherheit gegen Schienenbruch erforderlich. Dieselbe erreichte man bei der Bahn Barmen—Elberfeld allerdings recht vollkommen durch sehr solide, mit der Tragschiene ein Ganzes bildende Eisenconstructionen. Wohin würde es aber führen, wenn Drehgestelle und Eisenconstructionen für sechsfache oder vielleicht gar noch mehrfache Beanspruchungen hergestellt werden müssten? Angenommen, der Kilometer Bahnkörper Barmen—Elberfeld koste in seinen einfachsten Strecken 350.000 Mk., so müsste ein Kilometer Schnellbahn nach System L a n g e n schon vermöge der grösseren Beanspruchungen wohl gegen zwei Millionen Mark kosten. Und würde man trotz dieser hohen Herstellungskosten eine solche Schwebebahn dennoch als Schnellbahn ausführen, so würde im Falle Rad-, Achs- oder Schienenbruches auch dann eine Katastrophe nicht vermieden sein, wenn der Wagen nicht entgleist und in die Tiefe stürzt, weil seine 70 *m* Geschwindigkeit unfehlbar weitgehende Zerstörungen der Constructionstheile veranlassen würde.

Der Vortheil des freien Auspendelns der Wagen verschwindet beim Schnellverkehr, ja es wird das Pendeln zum Nachtheil und schliesst den Schnellverkehr geradezu aus. Das Pendeln beträgt in Barmen—Elberfeld bei 40 *km* Fahrgeschwindigkeit 7⁰ in Bögen von 90 *m* Radius und muss man zugeben, dass bei diesem geringen Maasse der Abweichung von der Verticalen das Pendeln wirklich eine Verhütung von Stössen beim Einfahren in Bögen, also eine Annehmlichkeit für die Reisenden bietet. Die Tragschienen-Constructionen können dabei auch noch vertical bleiben und die Räder können so viel Spiel erhalten, als sie bei diesen 6⁰ benöthigen; ferner unterliegt es keinem Zweifel, dass für einen Einzelwagen oder für zwei einander gleiche Personenwagen durch entsprechende, mit der Fahrgeschwindigkeit und dem Wagengewichte in Einklang stehende Uebergangsbögen das Zurückpendeln in die Gleichgewichtslage langsam und soweit gleichförmig gestaltet werden kann, dass beim Einfahren aus dem Bogen in die Gerade kein überflüssiges Hin- und Herpendeln entsteht, nota bene wenn kein Sturm bläst, denn der wirft die Theorie über den Haufen. Wenn aber Gewicht und Fahrgeschwindigkeit variieren, so können die Uebergangsbögen unmöglich richtig zur Wirkung kommen. Bei 40 *km* hat dies wenig Belang, ein bischen Pendeln mehr oder weniger als 6⁰, wird noch immer niemanden alterieren. Wie würde sich aber die Sache gestalten bei 250 *km*/Std.? Bei dieser Fahrgeschwindigkeit würde ja das Auspendeln je nach dem Bogenradius das fünffache oder noch mehr betragen. Die Trageonstruction könnte hiefür nicht mehr vertical bleiben, sie müsste schräg gestellt sein, und wenn einmal ein Wagen zufälligerweise in dieser schräggestellten Trageonstruction anhalten müsste, wenn er beispielsweise dienstunfähig würde, was dann? Möglicherweise gesellt sich noch ein starker Winddruck hinzu, was die Sache noch weiter compliciert.

Demgegenüber steht nun allerdings der Umstand, dass man Bögen mit einer übergrossen Geschwindigkeit überhaupt nicht befahren kann. Nicht aus mechanischen Gründen, denn technisch lässt sich ja vieles erreichen, aber aus Rücksicht auf die Menschen. Die Reisenden müssen ja in jedem Bogen eine Richtungsveränderung mitmachen, und es hat die Geschwindigkeit, mit welcher diese Richtungsveränderung vor sich gehen darf, ihre natürlichen Grenzen. Das gilt auch für Schwebebahnen und gilt auch in dem Falle, wenn man wirklich mit Uebergangsbögen und dergl. eine theoretische Lösung finden könnte. Aus diesem Grunde entfällt für das System L a n g e n die Sorge wegen gar zu starkem Auspendeln in Bögen, dagegen bleibt noch Sorge genug, wenn das Auspendeln 20—25⁰ betragen würde. Denn wenn auch die Ingenieure bei Probefahrten auf der Versuchsbahn in Köln diese Auspendelungen mitgemacht und von denselben nicht weiter belästigt worden sind, so bleibt es immerhin bedenklich, ein Eisenbahnsystem mit so starken Schwankungen für den öffentlichen Verkehr anzuwenden, bei welchem man auch mit Frauen und Kindern rechnen muss, welche solche Schieflagen nicht vertragen würden und kann man als sicher voraussehen, dass der Ungeübte unbarmherzig umfallen würde, wenn er während des 25-gradigen Auspendelns auch nur einen Schritt zu gehen wagen würde.

Da der continentale Schnellverkehr nur mit durch Locomotiven gezogenen Zügen abgewickelt werden kann, deren einzelne Objecte nicht gleiches Gewicht haben können, complicieren sich die Verhältnisse bei einer Schwebebahn in Bezug auf Schieflage der Tragconstruction und Uebergangsbögen u. dgl. und es scheint unausführbar, ein gleichmässiges Aus- und Zurückpendeln aller Objecte eines Zuges zu versichern. Stösse wären unvermeidlich und wäre hiedurch nebst Unannehmlichkeiten für die Reisenden auch eine grosse Gefahr in der Reaction am Bahnkörper und den Fahrbetriebsmitteln gegeben.

Aus vorstehenden Gründen kann man das L a n g e n'sche System sowie reine Schwebebahnen überhaupt für Schnellverkehr als nicht geeignet erachten. Aber noch aus einem anderen zwingenden Grunde, nämlich der Unmöglichkeit Constructionen zu erfinden, mit welchen die in günstigem Falle mehrere hundert Pferdekräfte betragenden Arbeitsleistungen auf die ausser- und oberhalb des Locomotivkastens sitzenden Triebräder übersetzt werden. Man bedenke nur, dass es sich bei Schnellverkehr nicht um Antriebskräfte von 36 *PS* pro Truck, wie bei Barmen-Elberfeld handelt, und dass ein in verschlossenem Kasten eingebauter Tramwaymotor für den continentalen Schnellverkehr nicht genügend Betriebsverlässlichkeit bietet. Es muss zur Gewährleistung der geforderten Fahrsicherheit die Möglichkeit vorhanden sein, dass die Motoren vom Maschinenpersonal während der Fahrt ununterbrochen beaufsichtigt und gepflegt werden können, was nicht möglich wäre, wenn die Motoren ober dem Dache sitzen würden.

Repräsentanten der zwangläufigen Schwebahnen sind die Systeme von B e y e r, C o o k, D i e t r i c h, E n o s, bei welchen die Wagen seitwärts, oben oder unten in verschiedenartiger Weise zwangläufig geführt und gegen

Pendeln versichert sind, oder, wie beim System Meigs, wo zwei Tragschienen in gleicher Höhe beiderseits einer Reihe von Säulen mit Hilfe einer auf den Spitzen der Säulen befestigten Führungsschiene, die auf diesem Gestänge mit schräg gestellten Lauf- und Triebrädern aufgesetzte Locomotive (Zug) tragen. Diese Systeme erfordern kostspielige und höchst complicierte Constructionen, die als Ersatz von Strassenbahnen anwendbar sein mögen, für den Schnellverkehr aber nicht in Betracht kommen können.

So wie beim System Beyer ist auch bei dem jüngst für Schnellbahnen empfohlenen System Lehmann eine Führungsschiene genau oberhalb einer Tragschiene situiert. Diese beiden Systeme sind also zwangläufige Einschienen-Bahnen. Die Führungsschiene hat wohl in den Geraden keinen grossen Seitendruck auszuhalten, immerhin muss sie aber dem Einfluss des Sturmes gewachsen sein. Das erfordert allein schon eine respectable Eisenconstruction, welche sammt Tragpfeilern die Kosten eines zweiten Schienenstranges weit überschreiten würde. Die durch das System gegebene Fahrsicherheit anbelangend, sei auf die Bedenken hingewiesen, die nachfolgend bezüglich des Systems Behr vorgebracht werden. Nachtheilig ist ferner, dass die Reibungswiderstände, welche durch die Führung des Wagens entstehen und bei Schnellverkehr wegen der beabsichtigten Sicherung gegen Radbruch und der damit zusammenhängenden schweren Constructionen ein bedeutendes Maass erreichen müssen, den Zugwiderstand vermehren, ohne für Adhäsion ausgenützt werden zu können. Dagegen liegt ein grosser Vortheil des Systems darin, dass die Bahn wenig Terrain in Anspruch nehmen würde und dass die Trace auch coupiertem Terrain leicht anzupassen wäre. Im Ganzen und Grossen jedoch scheint auch das System Lehmann für continentalen Schnellverkehr nicht zweckmässig zu sein, weil die Herstellungskosten zu hoch und der Betrieb nicht ökonomisch wäre.

Noch weniger als das System Lehmann erscheinen die Systeme Lartigue oder Behr zur Ausgestaltung für Schnellverkehr geeignet. Dieselben haben die Idee gemeinsam, den Wagen (Zug) über ein auf deltaförmigen Böcken befestigtes Schienengestänge, bestehend aus einer Tragschiene und zwei, bezw. vier an den Seiten der Böcke sitzenden Führungsschienen, reitend aufzusetzen, womit verhütet werden soll, dass der Wagen (Zug) bei einem Unfall sich vom Bahnkörper trennen und verunglücken könne. Man hat es also ebenfalls mit einer zwangläufigen Führung des Zuges zu thun. Die Idee ist zweifellos gewinnend und in vielen Fällen auch ausführbar, ja das System Behr ist sogar schon in der Praxis mit Erfolg ausgeführt worden. Aber auch diese Systeme dürften sich für Züge, die mit 250 *km*/Std. fahren sollen, nicht als geeignet erweisen, und speciell das System Behr nicht, trotzdem es angeblich gerade für Schnellverkehr ausgedacht worden ist. Die Nichteignung für Schnellverkehr anbelangend, sei auf die bezügliche Kritik in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen" Nr. 88 vom Jahre 1899 verwiesen. Was daselbst gesagt wurde, gilt auch für das System Lartigue.

An diese Kritik möchte ich noch folgende Bemerkungen anschliessen: Der Behr'sche Zug besteht nur aus Motorwagen. Ein Verkehr von Motorwagen ist aber im Sinne meiner Ausführungen im Heft 17 dieser Zeitschrift für einen continentalen Durchgangsverkehr ausgeschlossen und an und für sich nicht ökonomisch. Die Beurtheilung der Tauglichkeit des Systems Behr für die Continentalbahn kann im Rahmen der vorliegenden Untersuchung daher nur auf der Voraussetzung basieren, dass man für die Fünfschienen-Bahn eine Locomotive baut, welche 2—3 Wagen zu ziehen hätte. Aus den später folgenden Erörterungen über Zugwiderstände bei Schnellbahnen geht aber hervor, dass man zur Beförderung eines nur aus wenig Wagen bestehenden etwa 200 Reisende fassenden Zuges schon eine ansehnliche Arbeit leisten und trotz der voraussetzbaren grösseren Adhäsionswirkung dennoch sehr haushalten muss mit der Zurgeltungbringung des Locomotivgewichtes, um auf die geforderte Fahrgeschwindigkeit kommen zu können. Die einschlägigen Aufgaben können nur dann befriedigend gelöst werden, wenn man das Gesammtgewicht der Locomotive zur Adhäsionswirkung heranzieht, und dies ist nur dann der Fall, wenn alle Räder der Locomotive Triebräder sind. Bei den Systemen Lartigue und Behr gibt es aber ausser den Triebrädern noch eine ganze Reihe Führungsräder, welche die Reibungswiderstände vermehren und die Adhäsionswirkung vermindern. Unter sonst gleichen Umständen wird also eine Locomotive des Systems Lartigue oder Behr weniger ziehen, als eine auf Tragschienen allein laufende Maschine und müsste daher zur Erzielung der gleichen Zugfähigkeit die Locomotive um ein gewisses Maass schwerer sein. Da hat man aber dann auch für die Eigenbewegung der Maschine mehr Arbeit zu leisten und arbeitet daher unökonomisch.

Für die Construction der „reitenden" Locomotive günstig wäre der Umstand, dass sich die Triebräder im Innern des Locomotivkastens befinden, daher die Motoren zugänglich und vor äusseren Einflüssen geschützt angebracht werden könnten. Dagegen ist es nachtheilig, dass die Tragschiene eine innere Längsachse des Locomotivkastens durchsetzt und die Ausnützung des Kasteninnern behindert. Dies ist umso nachtheiliger, als wir ja ganz bedeutende Maschinen und eine Reihe sehr wichtiger und raumbedürfender anderer Objecte im Locomotivkasten unterbringen sollen. Man müsste daher sehr grosse Kasten bauen, um trotz durchsetzender Längsachse alles zugänglich und übersichtlich disponieren zu können. Das gäbe weitere Complicationen, insbesonders eine neuerliche Vermehrung des Gewichtes. Wenn auch dieses Gewicht auf mehrere Triebräder vertheilt wird, so entfällt auf jedes derselben so viel, dass man für die Tragschienen mit einem sehr bedeutenden Raddruck rechnen müsste. Und dies erfordert wieder starke Tragschienenconstructionen (nicht minder starke Führungsschienen und Böcke) es wird also die Anlage kostspielig und der commercielle Ertrag vermindert.

Aus den erwähnten Erörterungen über Zugwiderstände ist ferner ersichtlich, einen wie bedeutenden Factor alle Bewegungen des Zuges bilden, die nicht in der Fahrrichtung stattfinden, nämlich das Hin- und Herwerfen der Massen nach rechts und links (Schlingern und Schwanken), und dass diese Massenbewegungen einerseits aus den Abweichungen des Oberbaues von der theoretischen Lage, andererseits dem Spiel entspringt, welches die Räder auf dem Oberbau haben müssen. Je grösser die Ursachen, umso grösser die Wirkungen. Nun sind aber beide Ursachen im System Lartigue und Behr nicht zu vermeiden und an und

für sich jedenfalls bedeutender als bei Zweistrang-Bahnen. Die Deltaböcke dürften im Durchschnitt mindestens 2 *m* hoch ausfallen und kann man sich vorstellen, welche Reactionen auf die Schwelle wirken, wenn die hochliegenden Spitzen der Böcke von etwa 15—20 *t* bei 70 *m* Geschwindigkeit in Anspruch genommen werden. Einseitige Setzungen und Deformationen des Oberbaues wären gewiss nicht zu vermeiden und müssten umso bedeutender sein, als die Basis klein und die Drehmomente gross sind. Das Spiel der Räder auf den Schienen muss gross ausfallen, schon aus dem Grunde, weil die vom Schienengestänge gebildeten windschiefen Flächen entsprechende elastische Constructionen der Wagen bedingen. Wenn wir annehmen, dass Behr eine Locomotive für Schnellverkehr bauen könnte, die nicht mehr Trieb- und Führungsräder aufweist als seine für Liverpool—Manchester geplanten Wagen, so gienge es vielleicht mit dem Spiel noch an. Diese Möglichkeit ist aber zu bezweifeln wegen der bereits hervorgehobenen Nothwendigkeit eines bedeutenden Adhäsionsgewichtes. Man wird mehr Trieb- und Führungsräder benöthigen als bei der für das erwähnte Project in Aussicht genommenen Fahrgeschwindigkeit, daher mehr Spiel brauchen. Also: einerseits würde der Oberbau ungenauer liegen, andererseits würde das Spiel der Räder grösser sein müssen als bei Standardbahnen. Es würden sich also beim System Behr als Schnellbahn die schädlichen Bewegungen der Massen viel bedeutender gestalten als bei Standardbahnen, umso gewisser, als man es bei der letzteren in der Hand hat, die schädlichen Bewegungen der Massen durch entsprechende Constructionen auf ein Minimum zu reducieren. Hieraus leitet sich für das System Behr mehr Kraftbedarf und geringere Oekonomie ab.

Was nun die diesen beiden Systemen „reitender Wagen“ nachgerühmte Fahrsicherheit anbelangt, mögen die folgenden Bemerkungen hier Platz finden:

Fast alle Unfälle auf Eisenbahnen lassen sich auf Schäden oder Formveränderungen zurückführen, die unvermuthet am Material, nämlich Oberbau oder Fahrbetriebsmittel, auftreten. Eine absolute Fahrsicherheit wird man nur erreichen, wenn es gelingt, Schäden oder Formveränderungen einfach unmöglich zu machen, oder, — da dies eben nie gelingen wird, — wenn man wenigstens die Folgen von Schäden und Formveränderungen durch entsprechende Constructionen paralysiert. Das will sagen: Schäden, Brüche, Formänderungen möglichst unmöglich machen, und, da sie dennoch vorkommen werden, die Folgen durch entsprechende Construction der Details paralysieren. Für 250 *km*/Std. Fahrgeschwindigkeit muss diese Doppelbedingung streng geübt werden. Wie man dieser Doppelbedingung entsprechen kann, das fällt ausser den Rahmen dieses Aufsatzes und soll Gegenstand einer selbstständigen seinerzeitigen Erörterung bilden. Es sei hier nur Folgendes bemerkt: Die absolute und unter allen Umständen zu fordernde Fahrsicherheit bei Schnellbahnen mit 250 *km* Std. kann erreicht werden, wenn erstens der Oberbau derart ausgestaltet und gelagert wird, das Formveränderungen aus nicht controlierbaren Veranlassungen überhaupt nicht eintreten können, wenn zweitens Schienenbrüche durch eine entsprechende Specialconstruction des Oberbaues ungefährlich gemacht werden, und wenn drittens durch entsprechende Constructionen der Räder, Achsbüchsen etc. und durch einschlägige Kunstgriffe bei eventuellen Brüchen dieser Theile schädliche Folgen sicher vermieden werden. In letzter Instanz ist die Fahrsicherheit also nur durch die bezüglichen Detailconstructionen erreichbar, und hat mit dem Bahnsystem nur insofern etwas gemein, als das letztere eben die Anwendung dieser Sicherheits-Constructionen nicht ausschliessen darf.

Wenn daher Lartigue oder Behr imstande sind, den Oberbau so herzustellen, dass nicht eine Schiene bricht, und dass Formveränderungen des Bock-Schienengestänges nicht eintreten können, wenn solche Rad- und Lagerconstructionen gewählt werden, dass bei Brüchen deren sicheres Weiterfunctionieren gewährleistet ist, dann bietet eine Bahn nach diesem System die geforderte volle Fahrsicherheit. Die Fahrsicherheit ist durch das „Reiten“ der Wagen allein noch durchaus nicht gegeben, denn jeder Schienenbruch oder Radbruch, jede Formveränderung am Bahngestänge oder in den Fahrbetriebsmittelbestandtheilen würde trotz „Reiten“ die unheilvollsten Folgen nach sich ziehen. Denn wenn das Gefüge eines solchen Werkes in Unordnung kommt oder gar eine Störung erleidet, bei welchem die lebendige Arbeit einer Masse von vielen Tonnen und von 70 *m* pro Secunde in Action ist, da ist die vollständige Zertrümmerung des ganzen Werkes das gewisse Ende.

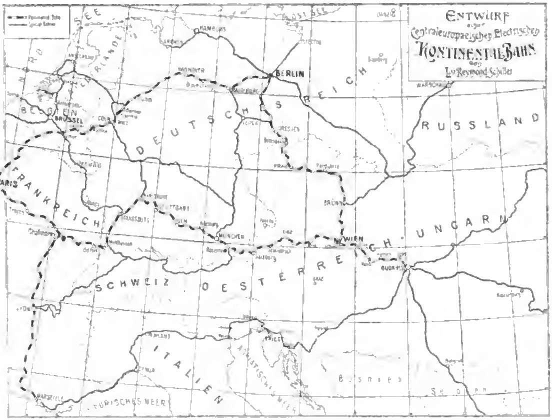
Am „Reiten“ liegt es nicht. Warum also reiten, wenn man viel besser fahren kann?

Nach all dem Vorstehenden kann die Beantwortung der Frage, welches Eisenbahnsystem, Schwebebahn, Mehrschienenbahn oder Zweistrangbahn, für den Schnellverkehr vorweg am geeignetsten ist, keinen Zweifeln unterliegen und muss offenbar zu Gunsten der letzteren ausfallen. Wenn wir daran denken, eine elektrische Schnellbahn zu bauen, so mögen wir von den aussergewöhnlichen Eisenbahnsystemen ruhig absehen und uns darauf beschränken, die beste Lösung zu finden für eine aus zwei Schienensträngen bestehende Eisenbahn und für die dazugehörigen Fahrbetriebsmittel.

Umsomehr ist es gegeben, die Frage der elektrischen Schnellbahnen unter Beibehaltung des Zweistrangsystems zu lösen, weil man in diesem Falle die Aussicht hat, die besten Lösungen schnell und sicher zu finden, denn wir haben nur Altbekanntes, Altbewährtes einer neuen Form anzupassen, wofür uns die Grundbedingungen — die Kenntnis der Vor- und Nachtheile, der verlässlichen und der unverlässlichen Eigenschaften, der Momente der Gefahren etc. — zur Verfügung stehen. Ein neues, aussergewöhnliches Eisenbahnsystem müsste man vorerst an kostspieligen und viele Jahre währenden Erprobungen auf das eingehendste prüfen, um zu erkennen, ob der Organismus tauglich ist oder nicht.

Umsomehr wollen wir an den Zweistrangbahnen festhalten, als uns ja die geforderte Fahrgeschwindigkeit trotz Erfahrung und Bewährung ohnehin genügend schwere Aufgaben stellt, die unser Wissen und Voraussehen voll in Anspruch nehmen. Wir wollen uns diese Aufgaben nicht durch Einbeziehen einer ganzen Reihe von Unbekannten complicieren.

Umsomehr wollen wir beim Alten bleiben, weil wir nicht darauf uns beschränken, einige von einander unabhängige interurbane Bahnen zu schaffen, mit denen wir ja auch bei Ausgestaltung eines ausserordentlichen, extravaganten Eisenbahnsystems schlecht und recht fertig würden, sondern darauf abzielen, ein Eisenbahnsystem für continentale Anwendbarkeit




zu wählen, zu dessen Anwendung und Durchführung das einheitliche Verständnis der Techniker des ganzen Continentes erforderlich ist. Es sei mir gestattet auf meinen unmassgeblichen Entwurf einer „Centraleuropäischen elektrischen Continentalbahn" hinzuweisen. Dieser Entwurf umfasst wahrscheinlich nicht alle jene Linien, auf welchen Schnellbahnen jetzt oder in Zukunft gebaut werden und findet sich in demselben dennoch, gewissermassen als Minimum des Anzustrebenden, ein ganzes Netz von Schnellbahnen, welches — von Osten zum Westen gesehen — in Budapest beginnt und die folgenden Schnellbahnen umfasst:

Budapest—Raab—Pressburg—Wien.

Wien—Brünn—Prag—Dresden—Berlin.

Berlin—Magdeburg—Braunschweig—Hannover—Köln—Aachen—Lüttich—Namur—St. Quentin—Paris.

Wien—Linz—Salzburg—München—Augsburg—Ulm—Stuttgart—Karlsruhe—Strassburg—Mülhausen—Belfort—Chalindrey—Troyes—Paris.

Chalindrey—Chalon—Lyon—Valence—Avignon—Marseille.

Fast alle Staaten und Länder Centraleuropas sind an dem Zustandekommen dieses Continentalbahnnetzes interessiert und die Techniker sämmtlicher Staaten und Länder Europas werden früher oder später Mitarbeiter sein an der Realisierung und an dem Bau der elektrischen Schnellbahnen. Um wie vieles leichter lässt sich die Aufgabe lösen, um wie vieles sicherer ist der Erfolg, wenn sämmtliche Techniker Europas nur an die universelle Disciplin der Standard-Bahnen anzubinden haben, und um wie vieles schwieriger und unsicherer würde sich die Sache gestalten, wenn man den Technikern Deutschlands, Oesterreich-Ungarns, Frankreichs, Belgiens heute zumuthen würde, sich mit einschienigen, schwebenden, reitenden oder sonstigen extravaganten Problemen zu befassen.

Und zum Schluss: Umsoweniger darf man die Frage der Schnellbahnen mit irgend einem der vorerwähnten Eisenbahnsysteme lösen wollen, als sie sammt und sonders noch vor der ersten Detailprojectierung keine Vortheile gegenüber Zweistrangbahnen versprechen.

Wir wollen also bei dem System der Zweistrangbahn bleiben und in der nächsten Erörterung untersuchen, wie das System principiell beschaffen sein muss, um die Aufgabe, Züge von 2—3 Wagen durch Locomotiven mit 250 *km*/Std. am ökonomischesten und sichersten befördern zu können.

(Fortsetzung folgt.)

## Die grossen elektrisch betriebenen Pariser Stadtbahnen.

Von L. Kohlfürst.

(Fortsetzung.)

2. Die Metropolitanbahn. Bereits vor circa 36 Jahren ist die Errichtung eines besonderen Stadtbahnnetzes in Paris, insbesondere für Approvisionierungszwecke, in Anregung gebracht, und im Jahre 1872 durch die Gesellschaft der Civilingenieure neuerlich aufgefrischt worden, ohne dass die bezüglichen Projecte damals — u. zw. lediglich infolge der ablehnenden Haltung der Stadtvertretung — zur Verwirklichung gediehen wären, obwohl im Jahre 1877 der Staat sich zu einer Subvention des Unternehmen, bereit erklärt, und die grossen Eisenbahngesellschaften

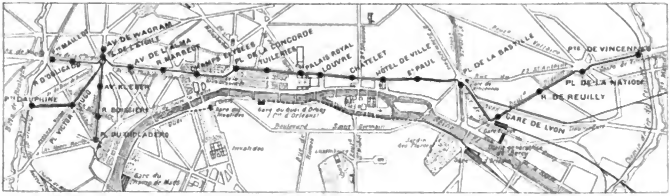



Fig. 6.

deren Linien in Paris münden, sich erboten hatten, den Bau und Betrieb zu übernehmen. Eben mit dem letzterwähnten Umstande vermochte sich die Commune durchaus nicht zu befreunden, da sie sich die Herrschaft über die Stadtbahn ganz allein vorbehalten und in keiner Weise beeinträchtigen lassen wollte. So verschleppte sich denn die ganze Frage bis zum 4. und 30. December des Jahres 1896, wo der Municipalrath von Paris den Beschluss fasste, ein doppelgeleisiges Stadtbahnnetz auszubauen, welches sechs ineinander laufende Linien in der Gesammtlänge von 62 *km* umfassen sollte. Nach dem diesfälligen Projecte war die in Rede stehende Bahn als Untergrundbahn veranlagt

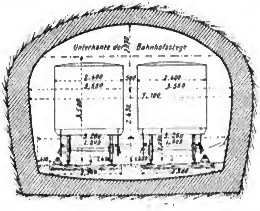



Fig. 7.

und die Spurweite der Geleise mit 1·30 *m*, die grösste Breite der Fahrzeuge mit 2·10 *m* und deren Maximalhöhe mit 3·40 *m* vorgesehen. Für diese Linien erfolgte die Concessionsverleihung seitens der Kammern am 30. März 1898 und unmittelbar darnach übergab die Stadt die Ausführung des Netzes vertragsmässig an die Companie général de traction, aus der zu diesem Zwecke die Société du Métropolitain hervorgieng. Zugleich wurde die Bahn und das ganze Unternehmen kurzweg mit dem Namen Le Métropolitain de Paris belegt. Gelegentlich der Concessionsertheilung hatte die Regierung aber eine Reihe von Bedingungen gestellt, durch die die ursprünglichen Bestimmungen des Projectes wesentlich modificiert wurden. Es gilt dies namentlich hinsichtlich der Spurweite, für welche die Behörde das normale Maass von 1·44 *m* vorgeschrieben, sowie bezüglich der Breite der Fahrzeuge, welche mit mindestens 2·40 *m* festgesetzt wurde. Hierdurch wird es möglich, dass sich wenigstens das rollende Material der Metropolitanbahn allenfalls auf den Hauptbahnen wird verwenden lassen, wogegen allerdings die seinerzeit geplante Freizügigkeit der Wagen und Locomotiven der in Paris mündenden Hauptbahnen innerhalb des Bereiches des Metropolitanbahnnetzes ausgeschlossen erscheint, was übrigens die Pariser Commune absichtlich angestrebt hatte.

Von dem Gesammtnetze sind bekanntlich die in Fig. 6 dargestellten drei Linien bereits vollendet und verflossenen Jahres in Betrieb gesetzt worden, nämlich die 11·1282 *km* lange, 18 Stationen aufweisende Hauptstrecke Porte de Vincennes—Porte Maillot am 19. Juli, dann die vier Stationen umfassende, 11·4289 *km* lange Nebenlinie Place de l'Etoile—Place de Trocadero am 2. October und die 1·5738 *km* lange Abzweigung Place de l'Etoile—Porte Dauphine mit drei Stationen am 13. December 1900. Alle Stationen dieser Strecken liegen mehr oder minder tief unter dem Strassenniveau und sind eingewölbt oder mit Trägerrösten abgedeckt, ausgenommen die Station Place de la Bastille, wo das 80 *m* breite Arsenalbassin im Wege stand, dessen Unterquerung mit allzugrossen Schwierigkeiten und Kosten verbunden gewesen wäre, weshalb hier zwei Dämme und eine Brücke in die Linie eingefügt und die Anhaltestelle oberirdich angelegt werden musste. Vor und hinter der Station Bastilleplatz steigt, bezw. fällt die Trace mit der 40‰ betragenden, grössten Neigung der gesammten Strecken, die sonst überall in gemauerten Tunnels oder ausnahmsweise, wo die Tiefe nicht zureicht, unter Eisenträgerdecken verlaufen. Wie das in Fig. 7 dargestellte Normalprofil der auf offener Strecke durchgeführten Tunnels ersehen lässt, sind elliptische Gewölbdecken von 7·10 *m* Spannweite und 2·07 *m* Pfeilhöhe angewendet; die sich anschliessenden bogenförmigen Seitenwände besitzen 2·91 *m* Höhe und 0·75 *m* Stärke. Den Abschluss an der Sohle hildet ein wagrecht fundiertes, am Scheitel 0·50 *m* starkes Fussgewölbe, auf das eine durchschnittlich 50 *cm* hohe Schotterung gebracht ist, in welcher die Geleise und an tiefster Stelle ein 30 *cm* starkes Entwässerungsrohr eingebettet sind.

Was die normalen Mittelstationen anbelangt, so wurden dieselben in allen Tunnelstrecken nach dem in Fig. 8 gekennzeichneten Grundriss ausgeführt; sie haben stets zwei parallele Bahnsteige, einen diesseits, den anderen jenseits des Doppelgeleises, welche 75 *m* lang un 4 *m* breit sind. Das Profil *G H*, Fig. 8,

der als Ziegelmauerwerk in Cementmörtel ausgeführten Umwölbung besteht aus zwei einander zugekehrten Ellipsen, wovon die des Deckengewölbes eine Pfeilhöhe von 3·50 *m*, jene des gestürzten Bodengewölbes eine Pfeilhöhe von 2·20 *m* besitzt. Die Spannweite der Gewölbe, d. i. die Gesammtbreite der Haltestelle beträgt 14·14 *m*. Bei seichteren Bahnhöfen, die in Unterpflasterstrecken liegen, besteht die Decke aus einem quadratmaschigen, eisernen Trägerrost, dessen Felder durch flache Ziegelgewölbe ausgefüllt sind. Auch in diesen flachüberdeckten Stationen, deren lichte Breite nur 13·50 *m* beträgt, ist die Sohle durch ein elliptisches Fussgewölbe abgeschlossen und die Innenschichte des Mauerwerkes an den Decken- und Treppenwänden — ebenso wie an den ganz überwölbten Haltestellen — zur Erzielung einer grösseren Helligkeit aus weissglasierten Ziegeln hergestellt. Die beiden Bahnsteige werden von gallerieartigen, eingewölbten Untermauerungen

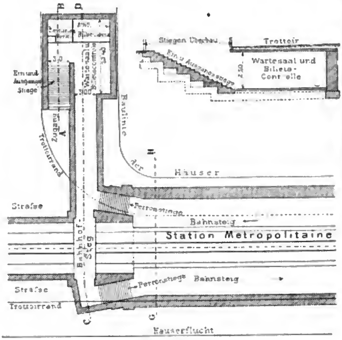



Fig. 8.

getragen und haben bei einer höchsten Höhe von 0·95 *m* über Schienenoberkante von der Tunnelwand gegen den Rand hin ein Gefälle von 0·5 *cm* pro Meter. Der Rand selber ist von granitenen Schwellsteinen eingefasst, die fast unmittelbar bis an das Profil der Fahrzeuge hinanreichen und nur 15 *cm* tiefer liegen als der Fussboden der Wagen, so dass sich das Ein- und Aussteigen äusserst leicht und bequem gestaltet. Das in Fig. 8 dargestellte Normale kann in vier Abarten vorkommen, je nachdem nämlich den örtlichen Anforderungen entsprechend der Eingang von der Strasse zur Station diesseits oder jenseits der Bahngeleise Platz finden kann oder die eigentliche Haltestelle nach aufwärts oder nach abwärts anschliesst. Die sonstige Ausführung und die Abmessungen bleiben jedoch stets dieselben; die an irgendeiner passenden Stelle eines Platzes oder einer Strasse unter einem elegant erbauten und ausgeschmückten Pavillon angeordnete Zutrittstreppe führt zuerst zu den 3·5 *m* über Schienenhöhe liegenden Zugängen, d. i. zuförderst zu einem saalartigen Raume, wo sich ein Schalter für die Billetausgabe und daneben eine Zeitungsverschleisstelle sich befinde, welch letztere zum Geldwechseln verpflichtet ist, während an der Cassa nur die oberwähnten Fahrpreise angenommen werden. Von diesem Saale, wo auch die Billetcontrolle stattfindet, gelangt man direct in einen Couloir, der in seiner Fortsetzung als Steg das Profil der Bahn im rechten Winkel überquert, und an den beiden Stegenden zu den Perronstiegen. Alle diese Verbindungen besitzen eine lichte Weite von 2·65 *m*. Die beiden Wände des 18 *m* langen Steges sind auf dem in der Breite des Steges unterbrochenen Deckengewölbe der Station aufgebaut und zu oberst durch ein flaches Tonnengewölbe abgeschlossen. Jene Theile der Stegwände hingegen, welche in den lichten Raum der Stationsanlage hineinreichen (vergl. auch Fig. 7), hängen auf dem Deckengewölbe der Station und wurden wie die Bahn des Steges aus eisenarmiertem Cementguss, an einigen Stationen aber auch aus Stahl, Eisen und Glas ausgeführt.

Eine wesentlich andere Anordnung haben die Endbahnhöfe erhalten, weil auf jeder der Strecken die Geleise in sich selbst zurückkehren. Diese Stationen sind also ösenförmig angeordnet, d. h. vor Anfang der Anhaltestelle trennen sich die beiden Geleise immer mehr und mehr von einander, um schliesslich in einen Bogen von 30 *m* überzugehen, in welchem sie sich zur vollständigen Kehre vereinigen. Für die kommenden und gehenden Züge bestehen getrennte Bahnsteige. Der besagte Kehrbogen ist allerdings mit 30 *m* sehr scharf, aber immerhin noch günstiger bemessen, als auf den Endbahnhöfen der Metropolitanbahn in New-York und Brooklin, wo deren Halbmesser nur etwa 27 *m* beträgt. Das Querprofil der Ankunfts- und der Abgangsstelle ist ganz ähnlich wie jenes einer doppelgeleisigen Mittelstation, nur um 4 *m* enger, weil der zweite Perron wegfällt. Auch wird das Profil von keinem Stege überquert, da an beiden Haltestellen die Zugangstreppen direct zum Bahnsteig führen; der Raum des zweiten Geleises ist aber durch ein Sackgeleise zum Aufstellen von Wagen ausgenützt. Der Verbindungsbogen zwischen den beiden Haltestellen der Endstationen ist nur für das Betriebsgeleise, also als eingeleisiger Tunnel ausgebaut. Die Decke dieser letzteren bildet ein halbkreisförmiges Tonnengewölbe von 2·15 *m* lichtem Halbmesser, das am Scheitel 50 *cm* und an den Anläufen 60 *cm* stark ist und sich auf ebenso starke, 3 *m* hohe bogenförmige Seitenwände stützt, welche an ihrem Fusse durch ein wagrecht fundiertes, schwach nach aufwärts gekrümmtes Sohlengewölbe verspannt sind.

Völlig abweichend von den Normalien sind unter den bisher eröffneten Stationen nur drei, nämlich die bereits erwähnte oberirdische Haltestelle am Bastilleplatz, dann eine doppelte Haltestelle zunächst des Lyoner Bahnhofes und die Kreuzungsstation an der Place de l'Etoile. Hiervon ist die zuerst genannte auf dem Damme und der Brücke des Arsenalbassins mit demselben Grundriss wie die Normalmittelstationen, also mit zwei 4 *m* breiten seitlichen Bahnsteigen errichtet und durch eine sehr hübsche, aus Glas, Eisen und Holz hergestellte Halle überbaut, an welche die in ähnlicher Bauweise ausgeführten Diensträume anstossen, zu denen der Zutritt vom Strassenniveau durch eine mehrstufige Freitreppe vermittelt wird. Zur Verbindung der beiden Perrons ist die Haltestelle gleichfalls durch einen Steg überbrückt. Die zweitgenannte Station „Gare de Lyon“ musste deshalb eine ausser-

gewöhnliche Anordnung erhalten, weil sie seinerzeit von einer zweiten Linie der Metropolitanbahn, nämlich von der sogenannten Kreisbahnstrecke mitbenützt werden wird. Die Gesammtbreite dieser viergeleisigen Station beträgt 23·90 *m*, weshalb deren sonst normale Blechträgerdecke durch zwei Reihen Tragsäulen unterstützt ist. Von der angeführten Breite entfallen 5·50 *m* auf die beiden in der Stationsmitte angebrachten Geleise, dann je 6·00 *m* auf die anstossenden Inselperrons und je 3·20 *m* auf die beiden äusseren Geleise. Der Saal für die Kartenausgabe und Billetcontrolle ist in einem Pavillon oberirdisch erbaut und von da führt zu jedem der beiden Perrons eine besondere Treppe hinab. Bei weitem das bedeutendste und interessanteste Bauwerk der ganzen Metropolitanbahn ist jedoch die drittgenannte Station auf der Place de l'Etoile, wo drei Linien zusammenkommen und nebenbei eine grosse elektrische Unterstation sich befindet. Dort bildet,

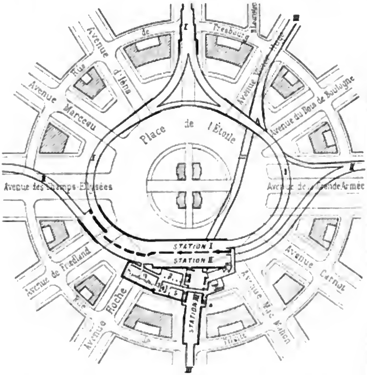



Fig. 9.

wie es Fig. 9 im Grundrisse darstellt, zuförderst die vom Trocadero kommende Zweiglinie I, eine in einer birnenförmigen Schleife angelegte Endstation I mit nur einem Bahnsteig, während in gleicher Tiefe unter dem Fussboden in die durchlaufende Linie Place de Vincennes—Porte Maillot eine gewölbte Mittelstation II mit zwei Bahnsteigen und dem gewöhnlichen Stege eingeschaltet ist. Die dritte, von der Porte Dauphin kommende Linie III unterfährt am Ende der Avenue Victor Hugo die Schleife der Linie I, sowie die beiden vorhin geschilderten Stationen I und II und erweitert sich sodann — 12 *m* unter dem Niveau der Strassen — an der Avenue de Wagram zu einer Station III, die gleichfalls mit zwei seitlichen, der gewöhnlichen Mittelstation entsprechenden Bahnsteigen und einem Quersteg versehen ist, dabei aber um 6 *m* tiefer liegt als die beiden früher genannten Stationen, mit denen sie übrigens durch Treppen so in Verbindung steht, dass die Fahrgäste ohne Beschwerlichkeit von jedem der fünf Perrons auf die anderen vier gelangen können. Die Station III dient nur vorläufig als Endstation für die Abzweigung nach Porte Dauphin und wird späterhin lediglich Mittelstation werden, bis die Strecke III von der Avenue de Wagram bis zum Boulevard Malesherbes ausgebaut sein wird. Inzwischen sollen, wie Fig. 9 zeigt, auch unter den Strecken I, II und III vermittelst verschiedener Anschlussgeleise Verbindungen hergestellt werden, welche das Uebertreten der Fahrbetriebsmitteln von jeder der genannten Linien auf die anderen ermöglicht. Von diesen Anschlüssen ist der die Linie II mit der Linie III verbindende Bogen, welche von der Avenue de la Grand-Armée sich zur Avenue Victor Hugo wendet, bereits in Dienst gestellt. Für sämmtliche drei Stationen der Place de l'Etoile befindet sich der gemeinsame Zutritt für die hier ein- oder aussteigenden Passagiere auf der Avenue de Wagram, wo die Haupttreppe in den Fahrkartensaal nach abwärts führt, von wo aus dann weitere Stiegen und Stege den Weg zu sämmtlichen fünf Bahnsteigen vermitteln.

Die Bauausführung der geschilderten Strecken und Stationen war selbstverständlich eine ebenso kostspielige als schwierige. Zur Beseitigung der Erdmassen allein waren vier besondere Abfuhrstollen erforderlich, die bis zum Seineufer quergetrieben werden mussten, wo sie in Abladegeleise mündeten. Hier wurde dann das zugeführte Material auf grosse Kähne abgeworfen, die es weiter fortschafften. Die Länge dieser Seitenstollen betrug zusammen 1803 *m* und dieselben kosteten für sich allein 400.000 Frcs. Noch mehr Schwierigkeiten und Kosten ergaben sich aus dem vielfachen Zusammentreffen des Bahnprofiles mit den Stadtcanälen, Wasser-, Gas- und elektrischen Leitungen.

Es musste häufig entweder durch nennenswerthe Tieferlegung der Bahntrace den Canälen ausgewichen werden, wobei man wiederholt gezwungen war, in wasserführende Bodenschichten einzudringen, oder man musste die Canäle verlegen, d. h. beseitigen und durch neue ersetzen. Selbstverständlich hatten diese Verlegungen auch noch zahlreiche Umbauten an den Zuleitungen zur Folge. Sammt und sonders kosteten diese Nebenarbeiten an oder wegen Canälen 3,841.000 Frcs. und ausserdem betrug der Mehraufwand lediglich für die Umlegung von Wasser-, Gas- und sonstigen Leitungen rund 800.000 Frcs. Für die bisher vollendeten 13·959 *km* Strecken belaufen sich die eigentlichen Baukosten, nämlich Arbeit und Material nebst den vorangeführten Nebenerfordernissen, auf 26,355.000 Frcs., so dass für den laufenden Meter im Durchschnitte 1888 Frcs. entfallen. Hiezu kommen allerdings noch 5,041.000 Frcs., welche seitens der Metropolitan-Gesellschaft für die Vorarbeiten und Geldbesorgungen ausgegeben worden sind und 1,400.000 Frcs. für die Organisation und die Bauüberwachung. Mit Einschluss dieser Posten erhöht sich die Summe auf 32,791.000 Frcs., was für den laufenden Meter ca. einem Einheitspreise von 2342 Frcs. entspricht. (Vergl. A. Dumas in „Le Génie civil" vom 21. Juli 1890.)

Dass für die Metropolitain von vornhinein nur elektrischer Betrieb vorgesehen war, ist selbstverständlich und hatte man sich auch hier für das System der dritten Schiene entschlossen. Die in den Fahrgeleisen benutzten Vignolschienen haben 15 *m* Länge, 150 *mm* Höhe und 52 *kg* Gewicht pro laufenden

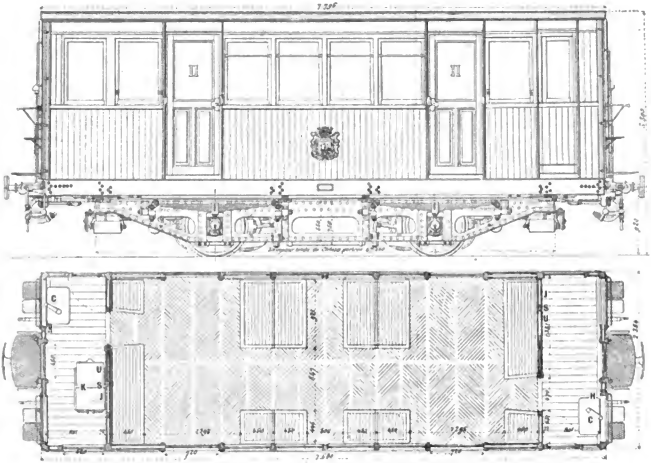


Fig. 10.

Meter und dieselben sind mittels 160 *mm* langen, 16 *mm* starken Tirefonds und 242 *mm* langen, 130 *mm* breiten und 14 *mm* starken Unterlagsplatten auf 2·20 *m* langen, mit Creosot imprägnierten Querschwellen festgemacht, welch letztere innerhalb der ersten 3 *m* vor und hinter jedem Schienenstosse 74 *cm* von einander liegen, während ihr Abstand sonst mit 98·5 *cm* bemessen ist. An den dichter liegenden Bahnschwellen steht jede vierte, an den weniger enge angeordneten jede dritte aus der Reihe über jene Kopfseite um 30 *cm* vor, welche der Tunnelwand zugekehrt ist. Diese vorspringende Schwellenstücke tragen den dritten als Stromzuführung dienenden Schienenstrang, der, was Material und Ausführung anbelangt, mit den Fahrgeleisen ganz übereinstimmt und zum äusseren Schienenstrang der Fahrgeleise in einem Abstande von 35 *cm* genau parallel liegt. Die in gewöhnlicher Weise mit Laschen und Schraubenbolzen hergestellten Schienenstösse sind an allen drei Schienensträngen jedes Geleises zur Sicherung der Leitungsfähigkeit mittels vier eingenieteter Kupferdrähte von je 50 $mm^2$ Querschnitt überbrückt und in dieser Art ganz gleichmässig behandelt, weil die Fahrschienen als Rückleitung benützt werden. Die Bahnschwellen liegen in einem durchschnittlich 58 *cm* hohen Kiesbette aus Flussschotter und haben ausser der Creosotimprägnierung und einem unter den Auflagestellen der Schienen angebrachten Asphalttheer-Anstrich keine besondere Isolierung. So trefflich sich diesfalls die Anwendung des Creosots und Theers bewährt hat, denkt man doch bereits auf eine Abhilfe, weil sich der Geruch der Imprägnierung bei der jetzigen Ventilation, die lediglich durch die Stationszugänge und namentlich durch die fahrenden Züge bewirkt werden soll, so unangenehm merkbar macht, dass sich hiedurch die Fahrgäste natürlich belästigt und nicht selten geradezu angeekelt fühlen.

Nach dem derzeitigen Fahrplan verkehren auf den drei Strecken bis 8 Uhr abends continuierlich 34 Züge, nämlich 30 auf der Hauptlinie und je zwei auf jeder der beiden Nebenlinien, für welche zusammen 125 Motor- und Anhängewagen vorhanden sind. Von den Motorwagen, welche alle dieselben Hauptabmessungen und namentlich denselben Radstand von nur 3 *m* besitzen, gibt es insofern zweierlei Formen, als diejenigen, welche sich vorwärts- wie rückwärtsfahrend verwenden lassen sollen, an jeder der beiden Stirnseiten einen Führerstand haben, während die in den Schleifenlinien stets nur in einer Richtung verkehrenden Motorwagen blos einen Führerstand aufweisen. In beiden Fällen bleibt der erübrigte Raum für Fahrgäste II. Classe vorbehalten und die sonstige Einrichtung und Ausstattung des Wagens dieselbe. In Fig. 10 ist die Ansicht und der Grundriss der erstangeführten Type der Motorwagen ersichtlich gemacht. Auf dem ähnlich wie bei Locomotiven aus Stahlblech hergestellten 6·25 *m* langen Untergestelle hängt mittels Blattfedern der von einem Rahmen aus Stahlblech getragene 7·796 *m* lange, 2·40 *m* breite und 2·30 *m* hohe Wagenkasten. Daselbst befindet sich vorne wie rückwärts der Führerstand in einem 80 *cm* breiten Streifen des Kastens, der durch eine Wand mit Schubthür vom Innenraume abgeschieden ist. Um dem Wagenführer reichlich Aussicht

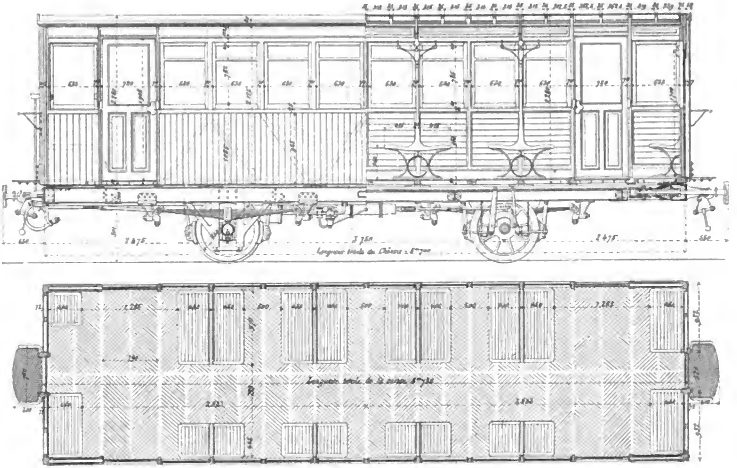


Fig. 11.

zu gewähren, sind in jeder der Stirnwände rechts und links von einer 45 *cm* breiten Schubthür, welche den Zweck hat, dem controllierenden Schaffner eventuell den Uebergang zu einem Beiwagen zu ermöglichen, je ein breites Fenster mit Spiegelscheibe. In jedem Führerstande befindet sich ferner eine in die Längswand des Wagenkastens eingefügte, sich nach innen öffnende Drehthür, welche den directen Zutritt vom Bahnsteig her oder nach demselben gestattet. Der für Fahrgäste II. Classe bestimmte Innenraum enthält zwei Sitzbänke für je drei Personen, ferner sechs Sitze für je eine Person und vier Bänke für je zwei Personen, sonach im ganzen 20 Sitzplätze, die einfache, lackierte, auf gusseisernen Untergestellen ruhende Holzbänke sind. In dem Raume zwischen den Sitzen können etwa noch 15 Personen stehend Platz finden, so dass der geschilderte Motorwagen 35 Fahrgäste aufzunehmen vermag; die Motorwagen mit nur einem Führerstande bieten hingegen Raum für 45 Personen. Auf jeder Längsseite des Wagenkastens befinden sich ca. 2 *m* von der Stirnseite entfernt zwei 72 *cm* breite Schubthüren, von denen die eine nur zum Aussteigen und die zweite nur zum Einsteigen benützt werden darf und dementsprechend mit der betreffenden Aufschrift „Sortie", bezw. „Entrée" versehen ist. Diese Anordnung hat sich vorzüglich bewährt, obwohl es einige Zeit gebraucht hat, bevor sich das Publicum mit derselben vollständig vertraut machte. Was den Führerstand anbelangt, so ist jeder davon mit einem Westinghouse'schen Controller *C*, Fig. 10, dann zur Bethätigung der Luftdruckbremse mit dem Hebel *H* und unmittelbar darunter mit einem zweiten Hebel zur Regulierung der Sandstreuvorrichtung ausgestattet; ausserdem befindet sich daselbst das Schaltbrett *S* mit den Controlinstrumenten einschliesslich der Einstellvorrichtung für die elektrische Beleuchtung und Beheizung des Wagens, dann ein Umschalter *U* für die Pressluftpumpe und ein Stationsanzeiger *J*, d. i. ein in der Scheidewand des Führerstandes eingelassener Apparat, der nach Verlassen jeder Station den Namen der nächstfolgenden Station für die Passagiere ersichtlich macht. Als eine weitere und besonders wichtige Ergänzung dieser Einrichtungen sind endlich die Pressluftpumpe *K* selber anzuführen, die durch eine kleine Dynamomaschine mit automatischer An- und Loskuppelung angetrieben wird und die in jedem Motorwagen nur einmal vorhanden ist. Den Antrieb des Wagens besorgen zwei von der Société industrielle d'Électricité in Havre erzeugte Westinghouse'sche Elektromotoren von je 100 *PS* bei 450 Umdrehungen in der Minute. Die innere Einrichtung sowie die Aufhängeweise und die durch Zahnradeingriff bewirkte Bewegungsübertragung zeigen keinerlei Abweichung von den gewöhnlichen, bekannten Anordnungen. Stromabnehmer, u. zw. in der Form von durch das Eigengewicht nach abwärts federnder Schleifbügel mit leicht auswechselbaren Contactschuhen sind an jedem Motorwagen ihrer vier vorhanden, nämlich je einer nächst jedem Rade, wo sie mittels Schraubenbolzen an der Achsenlagerbüchse hängen.

Von den Anhängewagen gibt es solche I. und II. Classe, solche blos I. und solche blos II. Classe. Die Wagen I. Classe unterscheiden sich von jenen II. Classe nur durch eine etwas elegantere Wand- und Deckenausstattung und durch die rothbraunen Lederpolster, mit denen die Sitze belegt sind; die Wagen gemischter Classen sind durch eine volle, mit einer 52 *cm* breiten Schubthür versehene Querwand in zwei ungleiche Theile getheilt, von denen der kleinere 3·60 *m* lange Abschnitt für die Fahrgäste der ersten und der grösere, 5·13 *m* lange Theil der Passagiere der zweiten Classe überwiesen ist. Diese letzte Gattung Wagen hat sich nicht bewährt und wird mindestens auf den Hauptstrecken künftighin keine Verwendung mehr finden. Auch hat sich der Umstand als nachtheilig und störend erwiesen, dass die Wagen aller Classen äusserlich die gleiche Farbe haben; man beabsichtigt daher späterhin die Wagen I. und II. Classe nicht nur durch die Aufschriften, sondern auch durch die Kastenfarbe zu kennzeichnen. Aufriss und Grundriss der Beiwagen sind durch Fig. 11 ersichtlich gemacht. Der Kasten besitzt 8·70 *m* Länge, 2·40 *m* Breite und 2·30 *m* Höhe. In demselben befinden sich durch einen 85 *cm* breiten Gang voneinander getrennt acht Querbänke, von denen die Hälfte je vier Personen und die zweite Hälfte je zwei Personen Sitzplätze darbieten; ausserdem sind an der Hinterwand zwei engere Bänke für zwei Personen und an der Vorderwand eine ähnliche Bank für zwei und ein Sitz für eine Person vorhanden, so dass im ganzen für 31 Personen Sitzplätze zur Verfügung stehen. In den Zwischenräumen können noch etwa 20 Stehpassagiere nicht allzu unbequem Platz finden; es sollen daher nach den betreffenden Polizeibestimmungen nie mehr als höchstens 50 Personen aufgenommen werden, eine Vorschrift, die auf den Hauptrouten und zu gewissen Tagesstunden fortlaufend übertreten wird. Auch auf den Längsseiten der Beiwagen befinden sich je zwei 72 *cm* breite Schubthüren, von denen die eine zum Eintreten und die andere fürs Aussteigen bestimmt und demgemäss durch die betreffende Aufschrift gekennzeichnet ist. Für die Schaffner hat ferner jede der Stirnwände eine 52 *cm* breite Schubthür mit einer kleinen Plattform davor, um den Uebergang zum Motorwagen oder einem zweiten Anhängewagen zu ermöglichen. Nebst den beiden verglasten Schubthüren sind an jeder Längswand der Anhängewagen noch zehn Fenster angebracht, während die beiden Stirnwände keine Verglasungen besitzen, dafür aber zur Anbringung je eines elektrisch betriebenen Stationsanzeigers, von der schon früher erwähnten Einrichtung, benützt sind. Der Radstand beträgt 3·75 *m*, also 75 *cm* mehr als bei den Motorwagen; an jeder Brust ist auch nur ein Puffer vorhanden, der aber mit Rücksicht auf die scharfen Krümmungen der Strecke eine aussergewöhnliche Breite besitzt. Der kleinen Geleis-Bogenradien wegen sind ferner an den Beiwagen die Kuppelstangen derart eingerichtet, dass sie nicht blos in der Längsrichtung federn, sondern zugleich in einem Schlitze des Brustbaumes wagrecht beweglich sind und sich während der Fahrt der Bogensehne entsprechend einstellen, weil sie wagebalkenartig in Gelenken liegen. Jeder Anhängewagen hat eine Westinghouse'sche Pressluftbremse, die auf alle vier Räder mit Backen einwirkt und sowohl vom Führerstande des den Zug führenden Motorwagens aus, als am Wagen selbst in Thätigkeit gesetzt werden kann. Zur Unterbringung der Reservewagen und um die Reparaturen der Fahrbetriebsmittel in eigener Regie durchzuführen, hat die Metropolitanbahn-Gesellschaft in Charon, d. i. zwischen dem Friedhofe Père Lachaise und dem Boulevard Davout ansehnliche Remisen, Werkstätten und andere Betriebsgebäude errichtet, in welchen sich auch das Hauptdepôt für die gesammten Bau- und Betriebsmaterialien befindet.

So lange die Wagen im Dienste stehen, sind ihre Innenräume unausgesetzt beleuchtet, u. zw. die Motorwagen durch sechs an der Decke des Passagierraumes angebrachte und zwei im Führerstande befindliche zehnkerzige Glühlampen und die Anhängewagen durch acht an der Decke eingesetzte ebensolche Lampen. Ausserdem tragen alle Wagen ohne Unterschied vier an den Aussenseiten der Stirnwände, in den Wandecken, knapp unter dem Dachrande angebrachte Signallaternen, in denen je eine Glühlampe von 16 Kerzen brennt. Zur Speisung der Beleuchtungs- und Heizanlagen der Anhängewagen ebenso zum Betriebe der Stationsanzeiger werden die erforderlichen Ströme vom zugführenden Motorwagen mittels gekuppelter Kabelzuführungen bezogen. Was die stabile Beleuchtung der gesammten unterirdischen Strecken anbelangt, so sind auch hier lediglich an der Decke angebrachte, mit Scheinwerfern versehene sechzehnkerzige Glühlampen verwendet. Dieselben hängen über die Bahnsteige der Stationen in Abständen von 4 zu 4 *m*, im Bereiche von 75 *m* vor und hinter den Bahnsteigen in Abständen von 12·50 *m* und endlich auf den offenen Strecken in Abständen von 25 *m*. In den nicht tunnelartig ausgebauten, sondern mit Trägerrösten gedeckten Stationen ist die vorgedachte normale Perronbeleuchtung noch um zwei Bogenlampen vermehrt. Zutrittsgänge, Treppen und Stege sowie alle Diensträume sind theils mit zehn-, theils mit sechzehnkerzigen Glühlampen reich erhellt.

(Schluss folgt.)

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Oesterreich-Ungarn.

#### a) *Oesterreich.*

**Eisenerz.** (Elektrische Beleuchtung. Kraftübertragungs-Anlage.) Die österr. Alpine Montan-Gesellschaft errichtet in ihrem Hüttenwerk in Eisenerz eine grössere elektrische Beleuchtungsanlage. Es gelangen derzeit 58 Dauerbrand-Bogenlampen und 630 Glühlampen zur Installation. Die Installationsarbeiten werden von der Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft in Wien ausgeführt.

**Gmünd.** Niederösterreich. (Elektrische Beleuchtung.) Das von der Vereinigten Elektricitäts-A.-G. in Wien erbaute Elektricitätswerk in Gmünd wurde am 19. Mai a. c. in Betrieb gesetzt. Bei demselben gelangen Gasmotoren in Verbindung mit einer Anthracitgasanlage zur Verwendung. Das Leitungsnetz ist im Dreileiter-System mit geerdetem Mittelleiter und 220 Volt Lampenspannung ausgeführt. Gegenwärtig sind 2 Gasmotoren à 60 *PS* aufgestellt, sowie eine Accumulatorenbatterie, und sind jetzt 800 Lampen à 16 *NK* für die Privatbeleuchtung angeschlossen, sowie 4 Bogenlampen à 12 *A*, und 57 Glühlampen à 25 *NK* für die öffentliche Beleuchtung.

#### b) *Ungarn.*

**Budapest.** (II. Anhang zur Concessionsurkunde der Budapest—Ujpest—Rákospalotaer elektrischen Strassenbahn.) Der ungarische Handelsminister hat der Budapest—Ujpest—Rákospalotaer elektrischen Strassenbahn-Actiengesellschaft zur Concessionsurkunde den II. Anhang herausgegeben; demnach wird das mit dem I. Anhange festgestellte, 4,580.000 K betragende effective Bau- und Ausrüstungscapital der Bahn auf Grund der genehmigten Bauabrechnung um 483.948 K erhöht, und zugleich für die theils schon in Aus-

führung begriffenen, theils noch dringend nothwendigen Investitionen 736.051 K bestimmt. Von den 483.948 K sind jene 243.278 K, welche dem für Fahrbetriebsmittel reservierten Betrage per 877.140 K entnommen und für Bauzwecke verwendet wurden, zu refundieren und für Vermehrung des Fahrparks aufzubrauchen. Die für Investitionen genehmigten 736.051 K dürfen nur auf Grund vorheriger Genehmigung des Handelsministers verausgabt werden, und ist die Gesellschaft gehalten, die verwendeten Beträge anlässlich der technischen Ueberprüfung nachzuweisen und zu documentieren. Die bei diesem Anlasse eventuell als Ersparung constatierte Summe ist zu reservieren und darf ebenfalls blos für Investitionen und auch nur auf vorherige Genehmigung des Handelsministers verwendet werden. Die Modalitäten der Beschaffung und der Emission der hiemit genehmigten 1.220.000 K bestimmt der ungarische Handelsminister im Einvernehmen mit dem Finanzminister. *M.*

(Verlängerung der Kerepeserstrassen-Linie der Budapester Strassenbahn [elektrischer Betrieb].) Die Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft beabsichtigt ihre elektrische Linie: Kerepeserstrasse bis zur neuen Brücke am Eskäplatz (Schwurplatz) zu verlängern, beziehungsweise dieselbe über die neue Brücke mit dem rechtsufrigen Bahnnetze zu verbinden. Die Verlängerung soll nicht in gerader Fortsetzungslinie über die Kossuth Lajosgasse, sondern vom Museumring abzweigend durch die Realschulgasse auf den Franziskanerplatz und so zur Brücke geleitet werden. *M.*

(Concession für die Vorarbeiten der Budapest—Hidegkút—Solymárer elektrischen Vicinalbahn.) Der ungarische Handelsminister hat dem Ingenieur Ladislaus Szesztay in Budapest die Concession für die Vorarbeiten der vom Intravillan der Haupt- und Residenzstadt Budapest am Begegnungspunkte der Margit-, Primás- und Törökgasse ausgehend über die Margitgasse, Zárdauteza und den Szemlöberg, eventuell aber von der Endstation der Hüvösvölgyer Linie der Budapester Strassenbahn ausgehend, mit Berührung von Mária-Remete bis Hidegkút und fortsetzungsweise bis Solymár, ferner von dieser Linie abzweigend einestheils bis zum Mittelpunkte der Gemeinde Budakesz, anderntheils bis zum Mittelpunkte der Gemeinde Nagykovácsi projectierten elektrischen Vicinalbahn auf die Dauer eines Jahres ertheilt. *M.*

**Versecz.** (Concession für die Vorarbeiten der Verseczer elektrischen Eisenbahn.) Der ungarische Handelsminister hat dem Johann L. Löwinger und Dr. Georg Markovics in Versecz die Concession für die Vorarbeiten des vom Bahnhofe der kön. ung. Staatsbahnen in Versecz ausgehend über die Pancsovaer Strasse, den Elisabethplatz, die Székházgasse, den Franz Josephsplatz, die Salvatorgasse und den Barossplatz, die Temesvárer Strasse entlang bis zu der Elektricitätsanlage, bezw. bis zur Station Versecz Vásártér (Versecz-Marktplatz) der ungarischen südöstlichen Vicinalbahn, ferner von der Temesvárer Strasse abzweigend über die Kudriczer und Fehértemplomer Strassen und die Selyemgyárgasse bis zur Station Versecz der kön. ung. Staatsbahnen projectierten elektrischen Bahnnetzes auf die Dauer eines Jahres ertheilt. *M.*

### Spanien.

(Elektrische Anlagen.) Die günstigen Resultate, welche durch eine rationelle Ausnützung von Wasserkräften zum Betriebe von elektrischen Beleuchtungs- und Kraftübertragungs-Anlagen erzielt werden können, gelangen in Europa vielleicht in Spanien am meisten zur Geltung. So wurden in letzter Zeit durch die Vereinigte Elektricitäts-Actiengesellschaft in Wien eine Reihe von derartigen Anlagen ausgeführt, darunter zu Beleuchtungszwecken jene für die Electra Redondelana in Redondela (Pontevedra), die Electra Alcoleana in Alcolea de Cinca (Huesca), die Electra Harinera Almodovar del Campo (Ciudad Real), den Sindicato de Riegos de Miranda de Arga (Navarra), weiters mehrere Kraftübertragungsanlagen, darunter jene für die Firma Santos Gaztanondu, Barcelona, mit 1200 *PS*, für die Gran Tejeria Mecanica, Pamplona, mit 100 *PS*, für die Ayuntamiento de Zaragoza mit 100 *PS* etc. Alle diese Anlagen werden mit Wasserkraft betrieben und gelangt hochgespannter Drehstrom von 3000 bis 10.000 *V* Spannung zur Verwendung, welcher an der Consumstelle auf 120 bis 130 *V* für die Beleuchtung und den Betrieb der Elektromotoren transformiert wird. Die Primärleitungen haben je nach den einzelnen Anlagen eine Länge von 6 bis 46 *km*.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe

Wien am 15. Mai 1901.

26 h. Urbanitzky Rudolf, Bauingenieur und Stadtbaumeister in Linz. — Glühlampe mit elektrischem Wasserzersetzungs-Apparat: Auf der Lampenglocke und oberhalb des Glühkörpers ist ein elektrischer Wasserzersetzungs-Apparat angeordnet und das Wasserstoff- und Sauerstoffgas wird aus dem Zersetzungsapparat unmittelbar zum Glühkörper geleitet, um nach erfolgter Zündung mittels einer Zündpille die Knallgasflamme auf den Glühkörper zur Einwirkung zu bringen. — Angemeldet am 13. December 1899.

Wien, am 1. Juni 1901.

21 c. Gokenbach Otto, Fabrikant in Reutlingen. — Isolatorenträger für elektrische Leitungen: Die nach abwärts gebogenen Enden des Trägers sind gleichzeitig als Dübel und als Verbindungslaschen ausgebildet, zum Zwecke, eine beliebige Anzahl von Isolatoren durch Zusammensetzung einzelner derartig ausgestalteter Isolatorenträger mit einem, zwei oder mehreren Isolatoren in einfacher Weise aneinanderreihen zu können. — Angemeldet am 20. Juni 1900.

— Weiss Otto, Ingenieur und Maschinenfabrikant in Berlin. — Spulenanordnung und Lagerung der Spulenrahmen bei Kabelmaschinen: Die Trommeln jedes Theilkreises sind in ihren Rahmen zwischen zwei Radkränzen so gelagert, dass die spitz zulaufenden Enden der einen Rahmenform sich in die Zwischenräume der anderen Rahmenform desselben Theilkreises einlegen, zum Zwecke, ohne Vergrösserung des Radkranzdurchmessers eine möglichst grosse Anzahl von Spulenrahmen unterzubringen. Die Lagerung der Rahmen erfolgt in der Weise, dass im Radkranze den Lagerkörper bildende Ausnehmungen mit nach innen gerichteten Oeffnungen angeordnet werden, welch letztere nur wenig grösser sind als der Durchmesser der Wellenzapfen der Rahmen. In diesen Ausnehmungen werden die nicht getheilten, mit dem Zapfen der Rahmenwelle durch eine Druckschraube verbundenen Lagerschalen festgehalten, so dass nach dem Lösen der Druckschraube die Lagerschale seitlich von der Welle abgezogen und die Welle leicht herausgezogen werden kann, ohne z. B. beim Auswechseln eines Rahmens die Maschine auseinander nehmen zu müssen. — Angemeldet am 21. Februar 1900.

21 d. Haanen Edmund van, Ingenieur in Maria-Enzersdorf in Niederösterreich. — Vorrichtung zur Erzeugung dynamischer Elektricität durch directe Einwirkung strömenden Dampfes: Der Dampf strömt durch mäanderförmige Ausströmrohre und gibt seine elektrische Ladung an einen Collector ab, der mit den Ausströmrohren durch eine Funkenstrecke und eine Primärwickelung, um welche eine Secundärwickelung gelegt ist, in Verbindung steht. — Angemeldet am 14. Juli 1900.

— Kaeferle Fritz, Maschinenfabrikant in Hannover. — Verfahren zum Zusammensetzen von Stromwendern für elektrische Maschinen: Um die Collectorlamellen und die dazwischen gelegten Isolierschichten besonders stark zusammenzupressen, werden Ringe mit successive abnehmender Weite nacheinander über den Collector geschoben. — Angemeldet am 26. Februar 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 108,571, d. i. vom 7. Jänner 1899.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

**Schluss der Redaction: 24. Juni 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 27.** **WIEN, 7. Juli 1901.** **XIX. Jahrgang.**



## INHALT:

Rundschau . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 329
Die Teichmüller'sche Theorie des Ausgleiches. Von dipl. Ing. E. Vollhardt . . . . . . . . . . . . . . . 330
Die grossen elektrisch betriebenen Pariser Stadtbahnen. Von L. Kohlfürst (Schluss) . . . . . . . . . . . . 332

Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes . . . . . . . . . . . . . . . . . . 335
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . . 335
Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . . 336
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . . 338

## Rundschau.

Die Grundbedingung für die Deutlichkeit der telephonischen Uebertragung ist die, dass das Verhältnis zwischen den Amplituden der einzelnen Töne, aus denen sich ein Laut zusammensetzt, hiebei nicht geändert wird und die Partialschwingungen keine Phasenverschiebung erfahren. Die Schwierigkeiten, welche die telephonische Uebertragung in langen Leitungen aus Eisendraht begegnete, die Schwierigkeiten, mit denen die Kabeltelephonie zu kämpfen hat, sind auf Nichterfüllung dieser Grundbedingung zurückzuführen; in einem Falle sind die magnetischen Eigenschaften des Materials, in dem anderen die Capacität die wirkenden Ursachen. Wir wollen heute nicht von der Leitung und dem Mittel, diese zu verbessern, sprechen, sondern von dem Einflusse, den das Telephon auf die Uebertragung nimmt. Anlass hiezu bietet die interessante Untersuchung von Max Wien (Annalen der Physik), über die akustischen und elektrischen Constanten des Telephons.

Nehmen wir an, dass die dem Grundton beigemischten Obertöne mit dem Grundton gleiche Schwingungsamplituden hätten, so würden in der Mikrophonspule elektromotorische Kräfte inducirt werden, die mit steigender Schwingungszahl grösser werden. Würde die Leitung inductionsfrei und der Selbstinductionscoëfficient des Empfangstelephons sehr klein sein, dann würden diesen steigenden elektromotorischen Kräften wachsende Stromintensitäten entsprechen und das Verhältnis der Amplituden der Obertöne zum Grundton an der Empfangsstelle ein ganz anderes sein als am Sendorte. Zum Glück ist aber die Leitung nicht inductionsfrei, es kommt daher nicht ihr Ohm'scher Widerstand, sondern die Impedanz derselben in Betracht, die mit steigender Schwingungszahl grösser wird, u. zw. umsomehr je grösser die Inductanz und der effective Widerstand des Stromkreises ist. Die letztgenannten Parameter sind — wir haben hiebei nur das Telephon im Auge — nicht constant. Durch die im Eisenkerne der Telephonspule auftretenden Wirbelströme wird einerseits die Inductanz vermindert, andererseits der effective Widerstand erhöht. Die Veränderung dieser beiden Grössen mit der Wechselzahl zu bestimmen, hat sich Wien in der citierten Abhandlung zur Aufgabe gemacht. Ermöglicht wurden diese experimentellen Untersuchungen durch einen Apparat, den Wien zur Erzeugung reiner Sinuswellen construierte. Diese Wechselstromsirene besteht aus einer Messingscheibe von einem Durchmesser von 40 *cm* und einer Dicke von 1 *cm*; am Rande dieser Scheibe waren 250 Zähne von 2 *cm* Länge ausgefräst und die Zwischenräume mit 0·3 *mm* dicken Stücken Transformatorenblech ausgefüllt. Diese Scheibe, die von einem Elektromotor mit gleichförmiger Geschwindigkeit gedreht werden kann, wird vor einem Elektromagneten vorbeigeführt, dessen Polstücke eine Spule tragen, in der der Wechselstrom erzeugt wird. Dieser so erzeugte Wechselstrom würde aber der Bedingung, ein einfacher, durch eine Sinuswelle darstellbarer Wechselstrom zu sein, nicht genügen; zu einem solchen wird er durch Anwendung elektrischer Resonanz, indem man die Eigenperiode des elektrischen Systems durch Einschaltung eines passenden Condensators und Aenderung der Selbstinduction mit der Schwingungszahl des Wechselstromes in Uebereinstimmung bringt. Dadurch wird der Strom der Grundperiode sehr verstärkt, die höheren Componenten bleiben annähernd so schwach, wie sie waren. Mit diesem Apparat konnte Wien Wechselströme bis zu Frequenzen von ca. 17.000 erzeugen und sonach den Einfluss der Schwingungszahl auf den effectiven Widerstand und die Inductanz in genauer Weise ermitteln. Es standen ihm vier Telephone zur Verfügung, ein Bell'sches Telephon, ein älteres und ein neueres Telephon von Siemens & Halske

| | Bell | | Siemens I. | | Siemens II. | | Apel | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $N$ | $W'$ | $L'$ | $W'$ | $L'$ | $W'$ | $L'$ | $W'$ | $L'$ |
| 0 | 6·67 | — | 186·6 | — | 199·7 | — | 96·2 | — |
| 256 | 6·90 | 3,53 . $10^6$ | 238·6 | 1,17 . $10^8$ | 286·5 | 1,93 . $10^8$ | 108·7 | 3,73 . $10^7$ |
| 1000 | 9·52 | 3,28 . $10^6$ | 422·6 | 7,45 . $10^7$ | 586·2 | 1,23 . $10^8$ | 159·0 | 3,08 . $10^7$ |
| 4000 | 21·7 | 2,75 . $10^6$ | 963·0 | 3,97 . $10^7$ | 1494·0 | 8,87 . $10^7$ | 329·7 | 2,56 . $10^7$ |
| 8000 | 33·2 | 2,42 . $10^6$ | 1275·0 | 2,94 . $10^7$ | 2100·0 | 6.8 . $10^7$ | 482·0 | 1,96 . $10^7$ |
| 16000 | 37·5 | 2,16 . $10^6$ | 1457·0 | 2,30 . $10^7$ | 2590·0 | 5,8 . $10^7$ | 609·0 | 1,63 . $10^7$ |

und ein Dosentelephon von Apel. Die umstehende Tabelle gibt den effectiven Widerstand in Ohms ($R'$) und die Inductanz in *cm* ($L'$) dieser Telephone für verschiedene Schwingungszahlen.

Wir sehen, dass der effective Widerstand mit wachsender Schwingungszahl zunimmt, freilich nicht in dem Maasse, wie die elektromotorische Kraft der einzelnen Theilschwingungen, und dass die Inductanz, wie wir erwarteten, abnimmt. Die Schwingungsamplitude der Telephonmembrane wird zunächst durch die Inductanz und die Intensität des Stromes, der in der Telephonspule fliesst, bestimmt und wächst mit beiden. Nun nimmt aber die Inductanz mit erhöhter Schwingungszahl ab und ebenso die Stromstärke infolge Anwachsens des effectiven Widerstandes, falls nur die Inductanz- und Widerstandswerthe des Telephons für die Uebertragung massgebend wären; es wird auf diese Weise sonach das Ansteigen der elektromotorischen Kraft in mehr oder weniger vollkommener Weise paralysiert.

Wien studierte aber auch den Einfluss der rein akustischen Eigenschaften des Telephons und die Empfindlichkeit der Telephone für verschiedene Tonhöhen, insbesondere die für letztere gewonnenen Daten dürften Interesse begegnen. Als Maass für die Empfindlichkeit gilt die Stromstärke, bei der der entsprechende Ton schon wahrgenommen wurde.

| N | Bell | Apel | Siemens I. | Siemens II. |
|---|---|---|---|---|
| 64 | $190.000.10^{-8} A$ | $5000.10^{-8}$ | $1800.10^{-8}$ | $1200.10^{-8}$ |
| 128 | 15.000 | 510 | 220 | 150 |
| 256 | 1.050 | 40 | 26 | 13 |
| 512 | 150 | 10 | 1·7 | 2·7 |
| 720 | — | — | 1·5 | 0·8 |
| 1.024 | 18 | 3·5 | 3·0 | 1·35 |
| 1.500 | 30 | 2·3 | 6·0 | 2·4 |
| 2.030 | 130 | 3·5 | 0·8 | 3·0 |
| 2.400 | — | 5·0 | 2·0 | 1·0 |
| 2.800 | 70 | — | — | — |
| 4.000 | 230 | 70 | 50 | 30 |
| 8.000 | 2.500 | 170 | 700 | 400 |
| 16 000 | 12.000 | 1000 | 2200 | 1700 |

Das Bell'sche Telephon hat durchwegs eine geringere Empfindlichkeit, alle vier aber eine besonders grosse für die Ströme zwischen den Schwingungszahlen 500 und 3000. Freilich stellt diese Tabelle eigentlich die Empfindlichkeit des Telephones, combiniert mit der des menschlichen Ohres dar; welchen Antheil das Telephon oder das Ohr hieran hat, lässt sich aus diesen Zahlen nicht ersehen und bedarf einer getrennten Untersuchung, die äusserst werthvoll wäre. Erst diese Untersuchung wird über die Wirkungsweise des Telephones uns genau Aufschluss geben und dadurch die Festsetzung der günstigsten Constructionsbedingungen ermöglichen.

---

## Die Teichmüller'sche Theorie des Ausgleiches.

Von Dipl. Ing. **E. Vollhardt.**

Bei Projectierung eines Leitungsnetzes geht man von der Annahme aus, dass alle Stromempfänger gleichzeitig an das Leitungsnetz angeschlossen seien. Will man hierbei mit grösserer Sicherheit rechnen, so nimmt man als Abnahmestrom den ganzen von dem Stromempfänger verbrauchten Strom zur Berechnung an, was nicht unbedingt nöthig ist, da man, wie Erfahrungen an ausgeführten Leitungsnetzen zeigen, einen Belastungsfactor von 0·5—0·8 annehmen kann. Die unter diesen Annahmen bestimmten Querschnitte, d. h. die Querschnitte, die eben unter der Annahme gleichzeitiger Stromabnahme bestimmt sind, oder mit anderen Worten, bei denen man davon ausging, dass die Spannung der Speisepunkte des Netzes stets dieselbe sei, genügen nicht der Forderung, dass die Spannungsschwankung, für die sie berechnet sind (im allgemeinen 2% der Nutzspannung) und die als zulässig betrachtet wird, nicht überschritten werde.

Nehmen wir an, dass ein Theil des Netzes stark, ein anderer Theil fast gar nicht belastet ist, so ist leicht einzusehen, dass die Spannungen an den Speisepunkten, die bei der Berechnung als constant angenommen wurden, grosse Differenzen zeigen können. Um bei einem neu zu entwerfenden Netze sicher zu gehen, müsste man dasselbe bei der Berechnung prüfen, ob es für die verschieden möglichen Belastungen in Bezug auf die Elasticität genügen würde.

Andererseits ist man bei ausgeführten Netzen häufig vor die Frage gestellt, wie man einem zwischen zwei Speisepunkten auftretenden Spannungsunterschied, der aber viel grösser ist als der Spannungsverlust, für den das Vertheilungsnetz berechnet wurde, abhelfen könne. Die Abhilfe geschieht dann gewöhnlich in der Art, dass man die beiden Speisepunkte durch eine im allgemeinen unbelastete Leitung verbindet. Diese Leitung hat den Zweck, die grosse zwischen den Speisepunkten auftretende Spannungsdifferenz herabzumindern, oder mit anderen Worten, die Spannung an den Speisepunkten auszugleichen. Man nennt daher diese Leitung Ausgleichsleitung.

Die Literatur über die Theorie der Ausgleichsleitungen ist spärlich und genügt einestheils nicht, oder führt anderntheils zu umständlich zu handhabenden Formeln. Teichmüller's Theorie*) hat den Vorzug grosser Uebersichtlichkeit und führt zu einfachen, leicht entwickelbaren Formeln.

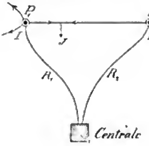



Fig. 1.

Denkt man sich bei einem Leitungsnetz alle Belastungen gleichzeitig angeschlossen, so dass die Bedingung gleicher Spannung an den Speisepunkten erfüllt ist, so wird der maximale Spannungsverlust, für den das Vertheilungsnetz berechnet ist, nicht überschritten werden. Dieses Netz sei in seiner einfachsten Form in Fig. 1 dargestellt. Die Belastung des Netzes kann man sich auf die beiden Speisepunkte I und II geworfen denken. Jedem Speisepunkt gehört ein Bezirk zu, der durch die Punkte des maximalen Spannungsabfalls begrenzt ist. An diesen Punkten könnte man das Netz

---

*) Ausgleichsleitungen von Dr. J. Teichmüller, „Elektrotechnische Zeitschrift" 1901, pag. 229.

aufschneiden, ohne dass eine Aenderung der Stromvertheilung vor sich ginge. Aendert sich nun die Belastung des einen Speisepunktes, so wird sich der Spannungsabfall in der Speiseleitung proportional ändern.

Denken wir uns die Verbindungsleitung zwischen Speisepunkt I und II an der Stelle des maximalen Spannungsabfalls durchschnitten, so hat eine Belastungsänderung des Bezirkes um den Speisepunkt II keinen Einfluss auf den Speisepunkt I. Ist nun die Aenderung im Bezirk II derart, dass durch die Speiseleitung II ein Strom $\gamma J_2$ fliesst, wenn vorher $J_2$ geflossen ist, so wird der Spannungsverlust in der Speiseleitung $\gamma J_2 . R_2$ sein. War der Spannungsverlust an den Speisepunkten bei voller Belastung des Netzes $\varepsilon_s = J_1 R_1 = J_2 R_2$, so wird nun der Spannungsverlust an Speisepunkt II $\gamma J_2 R_2$ sein, während er an Speisepunkt I $\varepsilon_s = J_1 R_1$ ist. Verbinden wir nun die Punkte I und II durch eine Leitung, so wird ein Strom von dem Speisepunkt der höheren Spannung nach dem anderen Speisepunkte fliessen. Sei z. B. in I die höhere Spannung vorhanden, so wird der Strom von I über II durch die Centrale nach I fliessen. Wir haben also einen Kreisstrom. Durch das Verbinden der Punkte II und I und das damit verbundene Fliessen des Stromes werden die Verhältnisse vollständig geändert. Der Spannungsunterschied zwischen I und II ist geringer geworden.

Um diese Verhältnisse nun zu untersuchen, folgen wir dem Vorgange Teichmüller's und stellen folgende Betrachtungen an:

**Entstehung der Ausgleichsströme.**

Fliesst in einer Leitung ein Strom $J$, so besteht zwischen zwei Punkten, $P_1$ und $P_2$, die den Widerstand $R$ einschliessen, ein bestimmter Spannungsverlust

$$\varepsilon_{1\,2} = J\,R.$$

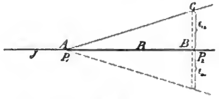


Fig. 2.

Diesen Spannungsverlust denken wir uns in Fig. 2 vom Punkte $P_1$ aus aufgetragen. Der Richtung des Stromes von $P_1$ nach $P_2$ entspricht ein Anwachsen des Spannungsverlustes. Dieser Spannungsverlust sei durch die Gerade $A\,C$ dargestellt und erreicht im Punkte $P_2$ die Grösse $\varepsilon_{1\,2}$. Wollen wir nun, dass dieser Spannungsverlust in $P_2$ gleich Null werde, so müssen wir uns über den Strom $J$ einen anderen Strom, bezeichnen wir ihn $J_a$, übergelagert denken, derart, dass der Spannungsverlust desselben entgegengesetzt dem Spannungsverlust des durch den Strom $J$ erzeugten $\varepsilon_{1\,2}$ ist. Wie dieser Strom $J_a$ entsteht, wollen wir vorläufig dahingestellt sein lassen. Jedenfalls ist, da

$$\varepsilon_a = \varepsilon_{1\,2} \text{ ist, auch}$$
$$J_a = J.$$

Der Spannungsverlust $\varepsilon_{1\,2}$ kann durch verschiedene an der Leitung abgezweigte Ströme erzeugt werden. Sei $O$ in Fig. 3*) der Zuführungspunkt, $P_1$ und $P_2$ Abnahmestellen, so wird im allgemeinen der Spannungsverlust von $O$ aus so gemessen, dass man die Spannungsverluste von $O$ anwachsend nach $P_1$ und $P_2$ positiv aufgetragen denkt. Wir können jedoch den Spannungsverlust auch von $P_1$ aus messen, müssen aber dabei berücksichtigen, dass er gegen den Zuführungspunkt $O$ hin negativ zu nehmen ist. Wir erhalten dann bei $P_2$ den Spannungsverlust $\varepsilon_{1\,2}$, als Differenz

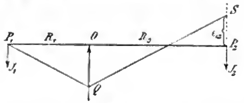


Fig. 3.

der Spannungsverluste bei $P_1$ und $P_2$. Wollen wir nun diesen Spannungsverlust $\varepsilon_{1\,2}$ zu Null machen, so denken wir uns einen Strom $J_a$ so fliessen, dass bei $P_2$ ein Spannungsverlust erzeugt wird, der entgegengesetzt $\varepsilon_{1\,2}$ ist (Fig. 4). Diesen Strom können wir uns bei $P_2$ in die Leitung eintretend, bei $P_1$ austretend denken, ohne

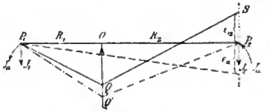


Fig. 4.

uns über das Entstehen desselben Rechenschaft zu geben. Superponieren wir nun die beiden Spannungsverluste $\varepsilon_{1\,2}$ und $\varepsilon_a$ der Ströme $J$ und $J_a$, so erhalten wir bei $P_2$ den Spannungsunterschied Null gegen $P_1$. Die strichpunktierte Curve gibt den resultierenden Spannungsverlust an.

Betrachten wir nun Fig. 1, so können wir die soeben angestellten Betrachtungen auf diesen praktischen Fall anwenden. $P_1$ und $P_2$ der Fig. 4 entsprechen den Speisepunkten I und II. In II haben wir einen Spannungsunterschied $\varepsilon_{1\,2}$. Würde man nun II mit I widerstandsfrei verbinden, so hätten wir den der Fig. 4 entsprechenden Fall. Es müsste ein Strom von I über II durch die Centrale fliessen, denn $O$ entspricht der Centrale. Durch den Zusammenschluss von II mit I fliesst also ein in sich zurückkehrender Kreisstrom. Dieser ist bestimmt durch die Bedingung (Fig. 4)

$$J_a\,.\,(R_1 + R_2) = \varepsilon_{1\,2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 1)$$

$$J_a = \frac{\varepsilon_{1\,2}}{(R_1 + R_2)} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 2).$$

$\varepsilon_{1\,2}$ ist hierin der Spannungsunterschied, der vor dem Zusammenschluss der Punkte $P_1$ und $P_2$ bestand,

$R_1$ und $R_2$ die Widerstände von der Centrale bis zu den Punkten $P_1$ und $P_2$, bezw. I und II, also die Speiseleitungswiderstände.

Allgemein kann man sagen:

Der Zusammenschluss zweier Leitungen an Punkten von verschiedener Spannung ruft einen Strom hervor, der, multipliciert mit den Widerständen der zusammengeschlossenen, von ihm durchströmten Leitungen, die vorher vorhandene Spannungsdifferenz darstellt. Dieser

*) Die Clichés der Figuren 3, 4, 6 bis 14 sind von der Verlagshandlung Julius Springer bezogen.

Strom soll **Ausgleichsstrom** genannt werden. Die Spannungsdifferenz ist also durch ein Product aus Ausgleichsstrom und Widerständen gleichwerthig vertreten.

Bei einer praktischen Leitungsanlage, wie sie in Fig. 1 dargestellt ist, als Gerippe eines Stadtnetzes mit zwei Speisepunkten I und II, findet nun die Verbindung von I und II nicht widerstandsfrei, sondern durch eine oder mehrere Verbindungsleitungen statt. Nehmen wir an,

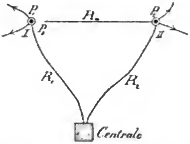



Fig. 5.

es sei eine unbelastete Verbindungsleitung vom Widerstande $R_a$ vorhanden, sei aber vorläufig nicht mit I zusammengeschlossen, wie es in Fig. 5 dargestellt ist, so setzt sich in der entsprechenden Fig. 4 die Curve des Spannungsverlustes in einer Parallelen $ST$ zur Widerstandsachse fort (Fig. 6).

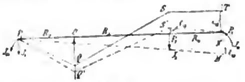


Fig. 6.

Schliesst man nun $P_3$ mit $P_1$ zusammen, so wird der Spannungsunterschied $\varepsilon_{12}$ bei $P_3$ gegen $P_1$ gleich Null, d. h. es fliesst ein Ausgleichsstrom. Betrachten wir nun den Spannungsunterschied von $P_2$ gegen $P_1$, denn dieser interessiert uns nur, d. h. auf Fig. 5 bezogen, den Spannungsunterschied der Speisepunkte I und II, so sehen wir, dass er die Grösse $P_2 S' = \overline{\varepsilon}_{12}$ hat. Wir erkennen hierdurch, dass man für die Speisepunkte I und II die Differenz $\varepsilon_{12}$ wohl verringern, aber nicht zu Null machen kann. Die Verringerung ist um so kleiner, je grösser der Widerstand der Verbindungsleitung $R_a$ ist.

Aus der Fig. 6 können wir folgende Beziehungen ablesen:

$$J_a \cdot (R_1 + R_2 + R_a) = \varepsilon_{12} \quad \ldots \quad 3).$$

Nach dem Zusammenschluss von $P_3$ mit $P_1$ ist die Spannungsdifferenz

$$\overline{\varepsilon}_{12} = J_a \cdot R_a \quad \ldots \ldots \quad 4),$$

denn $J_a$ ist der einzige Strom, der in $R_a$ fliesst. Wenn wir nun $\overline{\varepsilon}_{12}$ als zulässige Spannungsdifferenz zwischen I und II betrachten, so müssen wir die Verbindungs-Leitung zwischen I und II so dimensionieren, dass der vorher vorhandene Spannungsunterschied $\varepsilon_{12}$ auf $\overline{\varepsilon}_{12}$ herabgedrückt wird.

Ist nun $\varepsilon_{12}$ gegeben, so kann $R_a$ auf Ausgleich berechnet werden.

Aus Gleichung 3 und 4 findet man

$$\frac{R_a}{R_1 + R_2 + R_a} = \frac{\overline{\varepsilon}_{12}}{\varepsilon_{12}} \quad \ldots \ldots \quad 5)$$

oder zur Berechnung bequemer

$$R_a = \frac{\overline{\varepsilon}_{12}}{\varepsilon_{12} - \overline{\varepsilon}_{12}} (R_1 + R_2), \quad \ldots \ldots \quad 6)$$

und, wenn die Länge $L_a$ gegeben ist,

$$Q_a = \left( \frac{\varepsilon_{12}}{\overline{\varepsilon}_{12}} - 1 \right) \cdot \frac{L_a}{R_1 + R_2} \rho \quad \ldots \ldots \quad 7).$$

Mit Hilfe dieser letzten beiden Formeln kann man Leitungen auf Ausgleich berechnen.

Aus Gl. 4 sehen wir, dass der Ausgleichsstrom möglichst klein sein muss, wenn die Spannungsdifferenz $\overline{\varepsilon}_{12}$ klein sein soll. Diese Erkenntnis ist umso wichtiger, als man gewöhnlich einen guten Ausgleich dann zu erhalten glaubt, wenn der Ausgleichsstrom gross ist.

(Fortsetzung folgt.)

---

## Die grossen elektrisch betriebenen Pariser Stadtbahnen.

Von **L. Kohlfürst.**

(Schluss.)

Bis Ende Jänner l. J. waren es zwei ältere Pariser Elektricitätswerke, durch welche der Gesammtbedarf an Energie für das Unternehmen der Metropolitanbahn beschafft wurde, nämlich für den östlichen Theil der fertigen Strecken das am Quai Jemapes befindliche Werk der Pariser Pressluft-Gesellschaft und für den westlichen Theil das der Compagnie du Triphasé gehörige Elektricitätswerk in Asnières. Ersteres lieferte Gleichstrom von 600 *V* und letzteres hochgespannte Dreiphasenströme, welche in besonderen Unterstationen in Gleichstrom von 600 *V* umgewandelt wurden. Seit Februar ist jedoch an die Stelle des Werkes auf dem Quai Jemapes die eigene Centrale der Metropolitanbahn getreten, welche auf einem Grundstücke zwischen dem Quai de la Rapée und der Rue de Bercy (vergl. Fig. 6) errichtet wurde, und zur Zeit trotz ihres unvollendeten Zustandes bereits annähernd die Hälfte des gesammten Strombedarfes deckt. Die Kraftstation in Bercy, deren Grundriss Fig. 12 ersehen lässt, besteht aus zwei Hauptbaulichkeiten, die 12 *m* weit von einander stehen und nur im ersten Stockwerke durch einen gedeckten Steg miteinander in directe Verbindung gebracht sind. Das eine dieser Gebäude, welches seine Front dem Quai de la Rapée zukehrt, dient lediglich der Administration und enthält im Erdgeschoss Lagerräume und Handwerkstätten, im ersten und zweiten Stockwerke Bureaux für den Bahn- und Werksbetrieb, in der dritten Etage Wohnungen für den Director und Subdirector und im vierten Geschosse ebenfalls Wohnungen für die Elektriker und Mechaniker. Der zweite Bau, das Elektricitätswerk selbst, dehnt sich bis zur Rue de Bercy aus und besteht eigentlich gleichfalls aus zwei Gebäuden, nämlich aus dem 98·10 *m* langen, 20·40 *m* breiten Kesselhause und dem unmittelbar daran anstossenden 85·40 *m* langen, 16·76 *m* breiten Maschinenhause, zu dem später noch der bislang noch nicht ausgebaute, in der Fig. 12 gestrichelte Flächenraum dazukommt.

Das Kesselhaus enthält achtzehn zu drei gleichen Gruppen gekuppelte Hall'sche Siederöhrenkessel und Kohlenkammern mit einem Fassungsraume für 2000 *t*. Zwischen der ersten und zweiten Kesselgruppe befindet sich der eine Schornstein $C_1$ und am

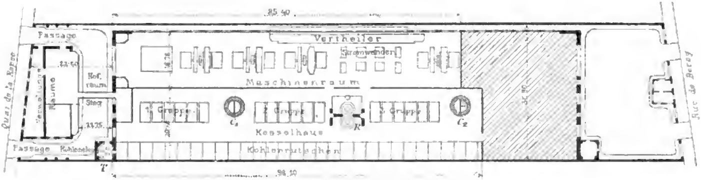



Fig. 12.

östlichen Ende des Raumes der zweite $C_2$, während zwischen der zweiten und dritten Kesselgruppe das Vorrathsbehältnis für das aus der Seine bezogene Speisewasser und das Wasser-Klärbecken mit den beiden Pumpen Platz gefunden haben. Zur Reinigung der Kesselheizen ist ein eigener versenkter Canal vorhanden, von dem aus die Asche mittels kleiner Hunte abgeführt wird. Ebenso erfolgt die Zufuhr der Kohlen durchwegs mechanisch mit Hilfe eines 95 *m* langen Tunnels, der, den Quai de la Rapée unterquerend, vom Seineufer bis ins Werk führt. Man bringt nämlich die Kohle mit Seinekähnen bis zur Mündungsstelle des eben genannten Tunnels, wo sie, durch einen elektrischen Krahn gehoben, auf ein 95 *m* langes, schwach ansteigendes Paternosterwerk gelangt, das sie bis zum Elevator weiterbefördert, der im Thurm *T*, Fig. 12, aufgestellt ist. Hier wird die Kohle dann wieder selbstthätig in die Kippwagen überladen, mit welchen sie oberhalb der Kohlenkammern auf das Schüttgeleise gebracht und hier endlich in die Rutschen abgeleert wird.

Im Maschinenhause ist der Raum für die Aufstellung von vier Generatorengruppen von je 1500 *KW* — drei zur Erzeugung von Dreiphasenstrom mit 5000 *V* Spannung und 25 Perioden, eine zur Lieferung von Gleichstrom von 600 *V* — und ebensoviele Hauptumwandler-Gruppen zu 750 *KW* vorgesehen, von denen zur Zeit nur je drei Gruppen fertiggestellt und in Betrieb gesetzt sind. Ferner befinden sich daselbst die Hilfsmaschinen zur Lieferung des Erregungsstromes für die Wechselstrom-Maschinen der Generatorgruppen und zum Accumulatorenladen, eine Reihe von Kühlpumpen, die Pumpen zur Beschaffung des Condensationswassers, dann der riesige, hochinteressante Vertheiler nebst den Mess- und Controlapparaten sowie schliesslich im Keller die Tudor-Batterie. Der in Bercy erzeugte Dreiphasenstrom wird für die Zugförderungszwecke theils gleich im Elektricitätswerke wieder in Gleichstrom von 600 *V* umgewandelt, theils, aber in der Urform nach der Unterstation de l'Étoile geleitet, um dort erst ebenfalls in Gleichstrom von 600 *V* verwandelt und der weiteren Verwendung zugeführt zu werden. Die stehend angeordneten, mit Condensation arbeitenden Dampfmaschinen der Generatorengruppen leisten 2600 *PS* bei 70 Umdrehungen in der Minute und sind auf Untermauerungen von 11 *m* Länge, 10·50 *m* Breite und 12 *m* Tiefe fundiert, welche wie Brückenpfeiler mittels Caissons erbaut werden mussten. Die normale Leistung der Generatorengruppen lässt sich leicht und schadlos bis auf 2000 *KW* steigern; zur Gewinnung ihres Erregungsstromes dient für je zwei Gruppen eine besondere Gleichstromdynamo von 65 *KW* bei 600 *V* in Verbindung mit einem Umwandler, der die Spannung auf 130 *V* herabmindert. Zwei ähnliche Gleichstrom-Maschinen oder vielmehr rotierende Converter von 20 *KW*, die ihren Erzeugungsstrom in selbstthätig veränderlichen Strom von $\pm$ 25 *V* umwandeln, besorgen das Laden der aus 260 Tudorelementen bestehenden Pufferbatterie, welche 1600 Ampèrestunden normal leistet und ohne Zuträglichkeit Stösse von 3000 Ampères erträgt.

Zwischen den drei weiter oben besprochenen Stationen I, II und III an der Place de l'Étoil ist die bis auf 12 *m* unter das Strassenniveau hinabreichende elektrische Unterstation eingebaut, deren Grundriss in Fig. 9 angedeutet erscheint. Dieselbe umfasst einen 13·00 *m* breiten, 30·50 *m* langen und 8·00 *m* hohen Transformatoren- und Vertheilersaal (1), dann in zwei Etagen übereinander je einen Accumulatorenraum (2), von denen der tiefere 22·00 *m* lang, 7·80 *m* breit und 2·20 *m* hoch, der obere hingegen wohl ebensolang, aber doppelt so breit und 3·50 *m* hoch ist. Alle diese Räume, welche sich unter der Avenue de Wagram und der Avenue de Hoche befinden, sind zu oberst stark eingewölbt und darüber betoniert, während die Zwischendecken aus armiertem Cementguss bestehen. Der Transformatorensaal (1) ist zur Zuführung der Kabel durch einen Kellerhals mit der Station II verbunden; daneben sind zwei 15·75 *m* hohe Schächte (3 und 4) eingebaut, von denen der erstere 13·25 $m^2$ Querschnitt besitzt und als Luftschacht dient, während der zweite 25·00 $m^2$ Querschnitt aufweist und zwei elektrische Aufzüge, von denen der eine für 12 *t*, der andere für 1 *t* Belastung vorgesehen ist, in sich birgt, welche theils den Personen-, insbesondere aber den Sachentransport besorgen. Im Raum 5 endlich befinden sich die zum Betriebe der Aufzüge und der Ventilatoren erforderlichen Maschinen. Vorkehrungen zur Förderung des Luftwechsels sind ganz besonders über den beiden Accumulatorensälen durch eingebaute Zugkanäle getroffen, welche mit dem Luftschachte (3) sowohl als mit den Saugern der Ventilationseinrichtung in Verbindung stehen. Letztere besteht aus zwei Rateau'schen Schraubenventilatoren, von denen jeder durch einen besonderen Elektromotor angetrieben wird, der 430 Umdrehungen in der Minute macht und einen Luftumsatz von 10.000 $m^3$ in der Stunde bewirkt. Im Saale 1 befinden sich vier ganz ähnliche Transformatorengruppen von 750 *KW*, wie die in Bercy und ebenso sind zum Accumulatorenladen zwei rotierende Converter von derselben Anordnung vorhanden, wie die obengeschilderten. Die in der Unterstation stehende Tudorbatterie ist hingegen leistungs-

fähiger und besitzt 1800 Ampèrestunden Capacität. Unterstation und Kraftstation sind durch zwei in die Geleisebettung der Tunnelstrecke eingelegte Dreiphasenstrom-Kabel verbunden, von denen jedes für sich zur Zuführung von 1500 *KW* entsprechend dimensioniert ist. Das Vertheilungstableau der Unterstation gleicht im Wesentlichen auch wieder jenem der Centralstation, weist jedoch als abweichende Einrichtung einige aus der Entfernung durch Pressluft stellbare Starkstromunterbrecher auf. Die gesammten maschinentechnischen und elektrischen Herstellungen und Einrichtungen in der Kraftstation Bercy gleichwie in der Unterstation „de l'Etoile" sind von der Firma Schneider & Co. ausgeführt worden.

Um nun endlich auch den Betrieb im engeren Sinne in Betracht zu ziehen, wäre zuförderst anzuführen, dass die oben bereits erwähnten 34 Züge, welche täglich bis 8 Uhr abends gleichzeitig verkehren, einander in Zeitabständen von drei Minuten folgen, wogegen von 8 Uhr abends bis 1 Uhr früh nur die halbe Zahl dieser Züge den Dienst versieht und sich innerhalb sechs Minuten folgen. Die mittlere Fahrgeschwindigkeit beträgt 21 *km* in der Stunde und die Maximalgeschwindigkeit 30 *km* pro Stunde. Zur Sicherung dieses Verkehrs besteht auf allen Strecken ein elektrisches Blocksignal nach einer neuen Modification des bekannten Hall'schen Systemes, u. zw. vorläufig in der Art, dass in der Regel sich je eine Blocksignalstelle in angemessener Entfernung vor und hinter jeder Station befindet, während nur ausnahmsweise in der Mitte zwischen zwei solchen Posten auch noch einer auf der offenen Strecke eingeschaltet ist, was jedoch grundsätzlich durchgeführt werden wird, sobald der geplante Zweiminutenverkehr zur Einführung gelangt. Das eigentliche Blocksignal besteht aus einem flachen, viereckigen, auf Consolen angebrachten Blechkasten, aus dessen Vorderwand zwei zu einander im rechten Winkel stehende Brillen ausgeschnitten sind, von denen die eine weiss, die andere roth verglast ist und den Signalbegriffen „frei", bezw. „besetzt" entspricht. Hinter diesen Brillen brennen continuierlich fünf Glühlampen mit 110 *V*, wodurch die Scheiben intensiv erleuchtet werden. Den entsprechenden Signalwechsel bewirkt ein kräftiger Elektromagnet, an dessen Ankerhebel eine Scheibe aus Aluminiumblech derart angebracht ist, dass die letztere bei abgerissenem Anker, bezw. bei stromlosen Elektromagneten genau vor der weissen Scheibe liegt, weshalb in diesem Falle nur das rothe Licht (besetzt — halt) sichtbar bleibt, während bei angezogenem Anker, bezw. stromdurchflossenem Elektromagneten sich die Blechscheibe vor die rothe Brille stellt und sonach die weisse Scheibe (frei) sichtbar macht. Die Signalgebung erfolgt automatisch durch die Züge mittels Stromunterbrecher, die zunächst jeder Blockstelle in die Strecke eingelegt sind und beim Vorüberfahren bethätigt werden. Diese Stromunterbrecher bestehen aus einem zweiarmigen von Kautschukpuffern fixierten Hebel, der am Ende des kürzeren Armes von den Radkränzen des Zuges niedergedrückt wird, wodurch der zweite Arm des Hebels die Kolbenstange einer einfachen Luftpumpe emporschiebt. Letztere hebt gleich beim ersten Gang einen Contacthebel nach aufwärts, wodurch die Stromunterbrechung eintritt, welche erst nach dem Passieren des Zuges wieder aufhört, weil die durch den Luftwiderstand gebremste Kolbenstange nur langsam in ihre Ruhelage zurückkehren kann. Als Stromquelle sind grossplattige, galvanische Elemente verwendet und für die Stromwege drei getrennte Leitungen erforderlich, von welchen eine die Erdleitung repräsentiert. Wie das Stromlaufschema Fig. 13 ersehen lässt, erfolgen die Stromschliessungen für die Elektromagnete $M_1$, $M_2$, $M_3$ .... der einzelnen Blocksignale $S_1$, $S_2$, $S_3$ .... nicht direct, sondern durch Vermittlung von Relais $R_1$, $R_2$, $R_3$ ...., deren Anker $A_1$, $A_2$, $A_3$ .... vier verschiedene Zungencontacte $a$, $b$, $c$ und $d$ bethätigen. Wenn nun z. B. ein Zug an der Blockstelle $F$ den Streckencontact $t_1$ unterbricht, so hört jener Strom der Batterie $B_1$ zu wirken auf, welcher während der früheren Ruhelage den Weg über $x_1$, $a_1$, $m_1$, $R_1$, $l_1$ und $t_1$ gefunden und den Anker $A_1$ des Relais $R_1$ in der angezogenen Lage festgehalten hat. Letzterer reisst sonach ab, wodurch die Stromübergänge bei $a_1$, $b_1$ und $c_1$ aufhören, während jener bei $d_1$ in Schluss gelangt; es ist demzufolge auch der im Elektromagneten $M_1$ des Signales $S_1$ vorhanden gewesene Ruhestrom bei $c_1$ unterbrochen worden, weshalb das Signal, welches bisher die weisse Scheibe sehen liess, nunmehr roth (besetzt) zeigt. Gelangt der auf diese Weise bereits durch die Blockstelle $F$ gedeckte Zug zur nächsten Blockstelle $G$ und unterbricht er hier den Streckencontact $t_2$, dann erfolgt derselbe Vorgang in $G$, wie vorher in $F$, wobei vermöge des neuentstandenen

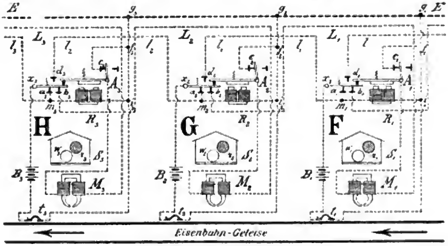


Fig. 12.

Relaiscontactes $d_2$ für den Strom der Batterie $B_2$ — sobald die Unterbrechung im Streckencontacte aufhört — ein Weg über $x_2, d_2, l_1, R_1, l_1\, g_1, E, g_2, t_2$ entsteht, so dass das Relais in $F$ seinen Anker wieder anzieht und also seine Normallage zurückgewinnt. Trotzdem stellt sich $S_1$ noch nich auf frei zurück, weil der über $L_1$ verlaufende Stromkreis des Elektromagnetes $M_1$ in der Blockstelle $G$ bei $b_2$ noch unterbrochen ist. Erst wenn der Zug die dritte Blockstelle $H$ passiert und dort durch Unterbrechung des Streckencontactes $t_3$ wie in den früheren Fällen die Haltstellung von $S_3$ durchgeführt hat, wird zuförderst in $G$ das Relais $R_2$ ohne Aenderung der Haltlage des Signals $S_2$ seinen Anker wieder anziehen und zweitens zufolge des hiedurch eintretenden Schlusses des Relaiscontactes $b_2$ nun auch in $F$ die Normallage des Signals für frei zurückgewonnen. Wie man sieht, ist jeder Zug stets durch zwei Haltsignale hinter sich gedeckt. Um für den Fall, als ein Zug liegen bleibt, Hilfe durch einen nachfahrenden Zug zu ermöglichen, ist bei jedem Blockposten in die Linie $L_1, L_2, L_3$ .... ein gewöhnlicher Unterbrechungstaster eingeschaltet, welcher sich unter Plombenverschluss befindet und nur streng verantwortlich benutzt werden darf, wenn es sich darum handelt, einen Folgezug in aussergewöhnlichem Wege nachrücken zu lassen. Hier anschliessend kommt noch zu erwähnen, dass das Elektricitätswerk in Bercy, dann die Unterstationen, ferner die Depôts in Charon, sowie überhaupt alle Dienstgebäude und alle Haltestationen unter sich durch besondere Telephoneinrichtungen in Verbindung gebracht sind.

Für die Fahrten auf der Metropolitanbahn werden dreierlei gewöhnliche Billets ausgegeben, nämlich Karten für die Fahrt in der I. Classe zu 25 Cent., für die Fahrt in der II. Classe zu 15 Cent. und für eine Tour- und Retourfahrt in der II. Classe zu 20 Cent. Ausserdem gibt es noch sogenannte Sammelkarten zu 5 Cent. für die Schulkinder, welche unter Führung eines Lehrers fahren. Von den Einnahmen muss die Gesellschaft der Stadt Paris für jede Karte I. Classe 10 Cent. und für jede andere Karte mit Ausnahme der Sammelkarten, welche abgabenfrei sind, 5 Cent. Antheil entrichten. Zur Ausgabe der Billets sind in allen Stationen weibliche Cassiere angestellt, die sich ihren täglichen Kartenbedarf mittels eines elektrisch betriebenen Druckautomaten selbst erzeugen, indem es dieser Apparat gestattet, dreierlei eventuell auch viererlei Karten, u. zw. zu je 80 Stück, in der Minute herzustellen, wobei er zugleich die angefertigten Karten nummeriert, datiert, zählt und registriert, so dass die Cassenabrechnung bei täglichem Abschlusse lediglich auf Grund dieser selbstthätigen Aufzeichnungen geschieht, die alle sonstigen Schreibereien und Ausweise überflüssig machen.

Nach dem bisherigen Personenverkehr, dem gegenüber sich bereits der Fahrpark sowie die Anzahl und der Fassungsraum der Züge als unzulänglich herausgestellt haben, berechnet sich die Frequenz pro Kilometer und Jahr auf 4 Millionen Fahrgäste, das ist mehr, als die meisten bestehenden ähnlichen Stadtbahn-Anlagen nachzuweisen in der Lage sind. Im verflossenen Jahre wurden trotz der späten Betriebseröffnungen 15,890.508 Personen befördert und dafür 2,694.562·45 Frcs. vereinnahmt, wovon 42% auf die Betriebskosten abfielen, während der Rest noch zur Auszahlung einer 6%igen Dividende hinsichtlich des bisher eingezahlten Actiencapitals von 20 Millionen Francs genügte. Mit Rücksicht auf die ausserordentlich günstigen finanziellen Ergebnisse ihrer ersten Betriebsstrecken hat sich denn die Pariser Metropolitan-Gesellschaft beeilt, eine zweite 10·5 *km* lange Linie Place de l'Étoile — Place de la Nation mit möglichster Beschleunigung der Fertigstellung zuzuführen und zu dem Ende die Inangriffnahme der betreffenden Bauarbeiten schon im October verflossenen Jahres veranlasst.

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Das neue Fernamt Berlin.** Eine wichtige Neuerung im deutschen Fernsprechwesen wurde am 21. Juni l. J. beim Hauptfernsprechamt in der Französischen Strasse in Berlin eingeführt. An dieses Amt münden zur Zeit 130 Fernleitungen, welche den telephonischen Verkehr von und nach Berlin zu vermitteln haben. Durch die Einrichtung eines nach einem völlig neuen System der Actiengesellschaft Mix & Genest in Berlin ausgerüsteten Fernamtes wurde nun die Möglichkeit geschaffen, dass die bezüglichen Fernleitungen nicht nur mit den Theilnehmern der an ihren beiden Enden befindlichen Telephonanlagen, sondern auch unter sich verbunden werden können, so dass durch die Vermittelung Berlins nunmehr nicht weniger als etwa 1700 Städte untereinander verkehren können, zwischen welchen bisher kein Fernsprechverkehr stattfinden konnte. Diese Neueinrichtung bedeutet mithin eine weitere wichtige Etappe in der Entwickelung des telephonischen Fernortverkehrs.

Das Fernamt besteht aus zwei Abtheilungen, welche auch räumlich von einander getrennt sind. Das Meldeamt enthält vier Tische mit 24 Arbeitsplätzen, das eigentliche Fernamt, welches die Fernverbindungen der Theilnehmer, sowie die Verbindung der Fernleitungen unter sich besorgt, umfasst 36 Arbeitsplätze an sechs Tischen. Ein grosser Theil der zur Herstellung der Verbindungen erforderlichen Handgriffe geschieht selbstthätig, wodurch die Möglichkeit von Irrthümern bei Herstellung der einzelnen Verbindungen auf ein Mindestmaass herabgesetzt wird. Eine eingehendere technische Beschreibung dieses Fernamtsystems Mix & Genest werden wir demnächst bringen.

### Ausgeführte und projectierte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Ausnützung der Wasserkräfte der Salza.** Für die Zwecke der Ausnützung der Wasserkräfte der Salza und ihrer Zuflüsse in Form von Kraft und Licht, und der Anlage der das Salzathal durchschneidenden elektrischen Schmalspurbahn von Gross-Reifling über Mariazell bis Kernhof hat sich ein Syndikat „Salza" gebildet, das vor kurzem an die in Frage kommenden Industriellen einen Prospect versendete, sie gleichzeitig einladend, ihren voraussichtlichen Bedarf an Strom bekanntzugeben. Nachdem die Betriebe zahlreicher Mitglieder des „Verbandes der Industriellen in den politischen Bezirken Baden, Mödling, Neunkirchen, Wr.-Neustadt und Umgebung" an den geplanten drei grossen Fernleitungen liegen, hatte der genannte Verband am 26. Juni l. J. einerseits Vertreter des Syndicates, andererseits die Industriellen zu einer Versammlung eingeladen, um beiden Theilen die Gelegenheit zu bieten, sich über dieses Unternehmen auszusprechen. Als Mitglied und Vertreter des Syndicates eröffnete in derselben Herr Dr. Hermann Fialla die Grundzüge des geplanten Unternehmens, welches in der Lage sein wird, 26.000 elektrische Pferdekräfte den industriereichen Nachbarbezirken bis an die Grenzen Wiens heran zu überlassen. Schliesslich wurde auf Antrag des Herrn Max Sembritzky, Betriebsdirectors der Papierfabrik „Schlöglmühl", beschlossen, demnächst eine Bereisung und Besichtigung des betreffenden Gebietes vorzunehmen.

**Bruck-Fusch.** (Elektrische Bahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Hof- und Gerichtsadvocaten Dr. Hermann von Vilas in Salzburg im Vereine mit dem Realitätenbesitzer und Gastwirthe Johann Mayer in Bruck im Pinzgau und dem Civilingenieur David Pick in Salzburg die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine schmalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung von der Station Bruck-Fusch der k. k. Staatsbahnlinie Bischofshofen-Wörgl durch das Fuscherthal bis zur Traunerralm mit einer Abzweigung vom Dorfe Fusch im Sinne der bestehenden Normen ertheilt.

**Mariazell.** (Elektrische Bahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Dr. Hermann Fialla, Hof- und Gerichtsadvocaten in Wien, im Vereine mit dem behördlich autorisierten und beeideten Bauingenieur Oswald Liss und dem Maschinenfabriks-Director i. P. Josef Kleinpeter, beide in Wien, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine schmalspurige Kleinbahn mit elektrischem Betriebe von der Station Gross-Reifling der k. k. Staatsbahnen nach Maria-Zell mit Abzweigungen von Palfau nach Göstling, von Gusswerk nach Wegscheid und von Rasing bis zur Einmündung des Wolsterbaches in das Hallthal ertheilt.

**Přívoz.** (Elektrische Bahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Advocaten Dr. Alois Hilf in Mähr.-Ostrau die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine schmalspurige Bahn niederer Ordnung mit elektrischem Betriebe von der Gemeindegrenze zwischen Přívoz und Mähr.-Ostrau durch die Stadt Přívoz und sohin auf der Bezirksstrasse bis zur Reichsgrenze ertheilt.

**Wien.** (Telephon- und Signalanlage des städtischen Elektricitätswerkes für den Bahnbetrieb.) Das vom Magistrat der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien vorgelegte Project für eine Telephon- und Signalanlage zur Verbindung der Centralen und der Unterstationen des Wiener städtischen Elektricitätswerkes für den Betrieb der Wiener elektrischen Strassenbahnen und für Beleuchtung und Kraftübertragung wurde, insoweit die Verwendung der geplanten Anlagen für Bahnzwecke in Betracht kommt, genehmigt.

(Elektrische Strassenbahnen.) In der Stadtraths-Sitzung vom 26. Juni l. J. wurde über die Eröffnung des ausschliesslich elektrischen Betriebes auf der Theilstrecke „Babenbergerstrasse-Remise Rudolfsheim" der städtischen Strassenbahnen beschlossen, dass während der möglichst zu beschleunigenden Geleisebau-Arbeiten in der Bellariastrasse der Verkehr auf der Linie Stiftgasse-Siebensterngasse und Breitegasse zeitweilig eingestellt werde, und dass, insolange die restliche Theilstrecke der oben genannten Linie bis zum Stadtbahnhofe Hietzing nicht zum elektrischen Betriebe umgewandelt ist, die bisher von der Endstation Hietzingerhof über die Mariahilferstrasse verkehrenden Pferdebahnwagen nur bis zum Betriebsbahnhofe Rudolfsheim als Pendelwagen verkehren.

(Concessionsverhandlung der ungarischen Strecke der Pozsony (Pressburg)—Wiener elektrischen Vicinalbahn.) Die Concessionsverhandlung der ungarischen Strecke der Pozsony—Wiener elektrischen Vicinalbahn hat — wie „Vasuti és közlekedési Közlöny" (Eisenbahn- und Verkehrszeitung) mittheilt — im ungarischen Handelsministerium am 17. Juni l. J. stattgefunden. Die Bahn wird dem Projecte nach vom Koronázó domb (Krönungshügel)-Platz in Pozsony über die Franz Josefsbrücke daselbst mit Berührung von Hainburg und Fischamend bei Wien geführt und vermittelst einer zur Abwicklung des Frachtenverkehrs bestimmten Zweiglinie mit der Station Ligetfalu der westungarischen Vicinalbahn verbunden werden. Die normalspurig projectierte neue Bahn soll zwischen Pozsony und Wien eine neue Bahnverbindung herstellen, welche auch den Verkehr der dazwischen liegenden Ortschaften zu bewältigen haben wird. Bei der Concessionsverhandlung wurden die Bedingungen des Baues und der Ausrüstung für die ungarische Strecke Pozsony-Landesgrenze nicht definitiv normiert, weil die Commission der Ansicht war, dass ohne die Kenntnis der für die österreichische Theilstrecke aufgestellten Bedingungen kein endgiltiger Beschluss gefasst werden könne. Das effective Capital des Baues und der Ausrüstung der ungarischen Strecke wurde übrigens auf 1,250.000 K festgestellt, in welchem Betrage die Kosten der auf österreichischem Gebiete projectierten Centralstromerzeugungsanlage nicht inbegriffen ist. Auf die Fahrbetriebsmittel nimmt der Betrag ebenfalls keine Rücksicht, weil die Projectanten der Ansicht sind, dass auf der 7·5 *km* langen ungarischen Strecke der Verkehr mit dem Fahrparke der österreichischen Strecke abwickelbar sein wird; die Commission hat jedoch Vorsorge getroffen, dass eine entsprechende Quote aus dem Capitale der österreichischen Strecke ausgeschieden und zu Gunsten der ungarischen Strecke überwiesen werde. Die Traction soll theilweise nach dem dreiphasigen Stromsystem eingerichtet werden; für die auf den verbauten städtischen Gründen liegenden Linien in Pozsony und Wien wird jedoch das überall in Anwendung stehende Gleichstromsystem acceptiert. Im Falle des Ausbaues der neuen Bahn wird also diese Anordnung eine interessante Neuerung auf dem Gebiete der elektrischen Bahnen bilden. Die Projectanten wollen für den einheitlichen Bau und Betrieb der Bahn auf Grund der von beiden Regierungen separat auszugebenden Concessionen eine gemeinschaftliche Actien-Gesellschaft gründen; diese Frage ist aber noch zu erwägen und hängt deren Lösung von den zwischen den beiden Regierungen zu pflegenden Verhandlungen ab. *M.*

**Trient.** (Anordnung der politischen Begehung der elektrischen Localbahn Trient—Malé.) Das von der Bauunternehmung Stern & Hafferl verfasste Detailproject für eine mit der Spurweite von 1 *m* auszuführende und mit elektrischer Kraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung von Trient nach Malè wurde im Allgemeinen entsprechend befunden und an die k. k. Statthalterei in Innsbruck zur Vornahme der politischen Begehung und Enteignungsverhandlung übermittelt. In Verbindung mit der politischen Begehung ist auch die Stationscommission vorzunehmen, und bei derselben die Lage und Benennung der einzelnen Verkehrsstellen, sowie die Frage der Zufahrtsstrassen, bezw. Zugänge zu erörtern.

*b) Ungarn.*

**Budapest.** (Dienstes-Instruction der Budapester Strassenbahn [elektrischer Betrieb].) Der ungarische Handelsminister hat die Dienstes-Instruction der Budapester Strassenbahn genehmigt und zugleich die Gesellschaft angewiesen, dass dieselbe auch für die technischen Dienstzweige entsprechende Instructionen ausarbeiten lasse und zur Genehmigung vorlege. *M.*

## Patentnachrichten.

### Aufgebote. *)

Classe — Wien am 15. Mai 1901.

21 d. Lamme Benjamin Garver, Elektriker in Pittsburgh (V. St. A.) — Mehrphasiger Inductionsmotor: Der Primärtheil des Motors trägt eine Anzahl von Bewickelungen, welche magnetischen Drehfeldern verschiedener Polzahl entsprechen und so angeordnet sind, dass die Bewickelung für die geringste Polzahl am Boden der Schlitze des Kernes und jene für die grösste Polzahl am äusseren Ende der Schlitze angebracht ist. — Angemeldet am 13. April 1900.

— Société anonyme pour la transmission de la force par l'électricité in Paris. — Erregungseinrichtung für Wechselstrommaschinen mit constanter Spannung: Die Erregermaschine besitzt zwei auf gemeinsamer Achse angeordnete Anker, von welchen die Spulen des einen Ankers mit den in Bezug auf eine durch die Achse gehende Ebene symmetrisch liegenden Spulen des anderen Ankers parallel geschaltet und mit den Collectorlamellen nach Gramme'scher Art verbunden sind. Das Feld, in welchem der eine Anker rotiert, besitzt zwei Gruppen von Spulen, von denen die eine in Serie, die zweite in Nebenschluss zu den Wickelungen der Wechselstrommaschine angeordnet ist, während der zweite Anker in einem Gleichstromfelde rotiert, welches durch den vom Collector abgenommenen Gleichstrom erregt wird. — Angemeldet am 19. Juni 1899.

— Uhde Wilhelm, Ingenieur in Dresden. — Schaltungseinrichtung zur Herstellung von zwei in der Phase verschobenen Wechselstromspannungen: Die Phasenverschiebung von z. B. 90° wird mit Hilfe eines Transformators erreicht, dessen primäre Bewickelung unter Umschaltung einer Drosselspule von der Netzspannung gespeist wird; der secundäre Kreis besteht aus zwei Bewickelungen. Die in denselben inducierte elektromotorische Kraft ist gegenüber der Netzspannung in der Phase verschoben; die Spannung einer Secundärspule wird mit der Netzspannung in Serie, die der anderen Spule entgegen der Netzspannung geschaltet, dadurch ergeben sich zwei gegeneinander verschobene, resultierende Spannungen. — Angemeldet am 1. Februar 1900 mit der Priorität des deutschen Patentes Nr. 110,051, d. i. vom 27. Mai 1899.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe

21 e. Weston Edward, Elektriker in Newark (V. St. A.). — Verfahren zur Herstellung beweglicher Spulen elektrischer Messinstrumente: Der Spulenrahmen wird von einem dünnwandigen Rohr in der gewünschten Breite abgeschnitten, durch Auftreiben auf einen Dorn in die allgemeine Form und endlich in einer Stanze durch Einlegen von Presstücken unter hohem Druck in die endgiltige Spulenform gebracht. Hierauf werden die Ränder zu Flanschen umgebogen und die Wickelung der Spule auf der Drehbank fertiggestellt. Dann gelangt die Spule in eine Vorrichtung, in welcher die Drehzapfen an den Rahmen herausgeführt und befestigt werden. Die Spule sammt Einsatzstücken ruht dabei auf genau stellbaren Schraubenstiften und die Zapfen werden durch horizontal geführte Stangen, deren Mittellinie genau mit der Spulenmitte zusammenfällt, so gegen den Spulenrahmen geführt, dass sie genau achsial zur Spule befestigt werden können und der von einem Zapfen getragene Zeiger in einer zur Mittellinie des Rahmens senkrechten Ebene schwingt. — Angemeldet am 26. Februar 1900.

21 g. Vogelsang Max, Ingenieur in Köln, und Lindenstruth Fritz, Ingenieur in Köln-Ehrenfeld. — Schaltungseinrichtung für Elektromagnete mit hoher Anzugskraft: Der Elektromagnet besteht aus einem Solenoid und einem Eisenkern, welcher durch die Wirkung des die Solenoidwindungen durchfliessenden Stromes angezogen wird; der Strom wird dabei so stark gewählt, dass bei der Anfangsstellung das Solenoid eine genügend grosse Zugkraft entwickelt. Bei einer bestimmten Stellung, die der Eisenkern einnimmt, wenn er angezogen wird, stösst er an einen Schalter und schaltet dabei Widerstand vor, bezw. parallel zu den Solenoidwindungen so dass durch die hiebei auftretende Stromschwächung die Solenoidwindungen entlastet werden. — Angemeldet am 23. Juni 1900.

21 h. Lewis Arthur, Privatier in New-York. — Regulierungseinrichtung für elektrische Motorwagen: Die Bewegung des Wagens geschieht durch zwei an den Hinterrädern angreifende Motoren, welche unter Vermittlung einer ihre Drehungsrichtung und Tourenzahl regulierenden Schaltwalze von einer Batterie gespeist werden. Die Bewegung der Schaltwalze in der einen oder anderen Richtung wird unter Zuhilfenahme von Schalträdern durch zwei Elektromagnete besorgt, deren Stromkreis durch besondere Contactvorrichtungen geschlossen werden kann, während zum plötzlichen Anhalten des Wagens ein dritter Elektromagnet vorhanden ist, durch dessen Erregung der Motorstromkreis ausgeschaltet und die Schaltwalze auf ihre Nullstellung zurückgeführt wird. Die Steuerung des Wagens erfolgt von einem Steuerhebel aus, um dessen Handgriff ein von der Batterie mit Strom gespeister Heizdraht gewunden ist. — Angemeldet am 10. Mai 1899.

36 c. Weininger Karl, Heizungsingenieur, und Löwenbein Isidor, Elektro-Ingenieur, beide in Wien. — Elektrischer, selbstthätig wirkender Temperaturregler: Das Druckmittel für einen auf die Heizleitung absperrend wirkenden Kolben wird beim Erreichen der zulässigen höchsten Temperatur durch Schliessen eines Stromkreises dadurch freigegeben, dass unter Einwirkung des Stromes in der das Druckrohr umgebenden Elektromagnetwickelung ein in diesem Rohre befindlicher Anker hochgezogen und dadurch ein in der Druckleitung befindliches Kugelventil entlastet wird, so dass das Druckmittel zu dem Kolben überströmen kann. Der Kolben besitzt kleine Oeffnungen zum Durchlassen des Druckmittels, wenn nach erfolgter Contactunterbrechung der Kolben unter Einwirkung einer Feder wieder in seine erste Lage zurückgeführt wird. — Angemeldet am 29. März 1900.

42 g. Deutsche Grammophon-Actiengesellschaft, Firma in Berlin. — Grammophonplatte: Am Umfange der Platte ist ein über die Plattenebene hervorragender Rand angeordnet, wobei die spiralförmige Schallinie direct an dem vorspringenden Rande oder in unmittelbarer Nähe desselben ihren Anfang nimmt. — Angemeldet am 3. December 1900.

74. Langfelder Leo, Elektriker in Wien. — Taster für elektrische Klingeln: Am Taster oder in dessen Nähe ist eine kleine Glühlampe angebracht, welche in den Klingelstromkreis eingeschaltet ist und beim Functionieren der Klingel intermittierend aufleuchtet. — Angemeldet am 24. Juli 1900.

---

**Mitgetheilt von Ingenieur**

**Victor Monath,**

**WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.**

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente:

Classe

20 e. Pat.-Nr. 4451. Selbstthätige Ladevorrichtung für elektrische Automobilfahrzeuge. — Victor Karmin, Ingenieur in Wien. 1./9. 1900.

— Pat.-Nr. 4516. Relais für die Stromzuführung bei elektrischen Bahnen. — John Mac Leod Murphy, Elektriker in Torrington (V. St. A.). 1./2. 1901.

— Pat.-Nr. 4522. Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Contacten im Strassenniveau. — Edouard Bonet, Ingenieur, Jules Panfique, Unternehmer, beide in Lyon, und Georges Linière, Mechaniker in Ecully (Rhône). 1./2. 1901.

21 a. Pat.-Nr. 4445. Geber für Telegraphenapparate. — Firma National Magneto-Electric-Telegraph Company in Springfield (V. St. A.). 1./2. 1901.

— Schaltungseinrichtung für Fernsprechanlagen mit selbstthätigem Mikrophonnummer-Anruf. — Firma: Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. 15./2. 1901.

— Selbstthätige Schaltung zur Herstellung von beliebigen Verbindungen zwischen je zwei Theilnehmern eines Leitungsnetzes. — Dr. Luigi Cerebotani, Professor in München. 1./2. 1901.

21 c. Pat.-Nr. 4444 Gehäuseverschluss bei Druckknöpfen für elektrische Leitungen. — Josef Holey, Exporteur in Gablonz a. N., und Jules Sejournett, Chemiker in Paris. 1./2. 1901.

21 d. Pat.-Nr. 4438. Schleifring für elektrische Maschinen. — Benjamin Garver Lamme, Elektriker in Pittsburgh (V. St. A.). 1./10. 1900.

— Pat.-Nr. 4439. Einrichtung zur Regelung der elektromotorischen Kraft von Stromerzeugern. — Gerhard Koppelmann, Fabrikant in Schüttorf (Hannover). 1./11. 1900.

— Pat.-Nr. 4452. Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer mit in der ruhenden Wickelung liegenden Polklemmen. — Max Déri, Ingenieur in Wien. 1./9. 1900.

— Pat.-Nr. 4459. Ankerwickelung für Wechselstrom-Maschinen. Benjamin Garver Lamme und John Parrington Mallet, beide Elektrotechniker in Pittsburgh. 15./9. 1900.

— Pat.-Nr. 4460. Combinierte Gleichstrom-Wechselstrommaschine. — Max Déri, Ingenieur in Wien. 1./1. 1901. (Zusatz zu dem Patente Nr. 2930.)

21 e. Pat.-Nr. 4442. Elektricitätszähler mit periodisch bewegten Stromzuführungen und rotierenden Motorankern. — Martin Behrendt, Kaufmann in Berlin. 1./2. 1901.

21 g. Pat.-Nr. 4443. Selbstthätiger Spannungs-Regulator. — Emil Dick, Oberingenieur in Baden bei Wien. 1./2. 1900.

21 h. Pat.-Nr. 4446. Vorrichtung zum stossfreien Anlassen des Motors von elektrischen Aufzügen. — Johann Hofbauer, Monteur, und Raff Albert, Privatbeamter, beide in Wien. — 1./1. 1901.

— Pat.-Nr. 4449. Anlasser für elektrisch betriebene Fahrstühle. — Emil Alfred Wahlström, Ingenieur in Cannstatt. 15./1. 1901.

— Pat.-Nr. 4450. Vorrichtung zum stossfreien Anlassen des Motors von elektrischen Aufzügen. — Johann Hofbauer, Mechaniker, und Albert Raff, Privatbeamter, beide in Wien. 1./1. 1901. (Zusatz zu dem Patente Nr. 4446.)

— Pat.-Nr. 4457. Elektrische Beleuchtungsanlage. — Rudolf Czeczowiczka, Ingenieur in Wien. 15./12. 1900.

46 b. Pat.-Nr. 4429. Magnetelektrische Zündvorrichtung für Explosionskraftmaschinen. — Firma: Daimler Motoren-Gesellschaft in Cannstatt. 15./2. 1901.

74. Pat.-Nr. 4515. Elektrische Trefferanzeigevorrichtung für Schiesstätten. — Eugene Cadet, Constructeur in Peronne, und Charles Chevallier, Hauptmann in Saint Quentin (Frankreich). 1./2. 1901.

78 b. Pat.-Nr. 4436. Elektrischer Zünder. — Gilbert O'Grady, königl. preuss. Major a. D. in Charlottenburg bei Berlin. 15./2. 1901.

20 a. Pat.-Nr. 4572. Elektromagnetische Hebelbremse. — Hugo Behrens, Architekt in Berlin. 15./12. 1900.

21 c. Pat.-Nr. 4565. Mast aus Drahtgeflecht für Telegraphenleitungen etc. — Alexander Saskowski, Ingenieur in Warschau. 15./2. 1901.

— Pat.-Nr. 4567. Unverwechselbare Schmelzsicherung mit Schutzvorrichtung gegen Benützung falscher Einsätze für zu grosse Stromstärke und zu geringe Spannung. — Firma: Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. 1./12. 1900.

Classe

21 c. Pat.-Nr. 4576. Dosenschalter. — Firma: Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. 15./12. 1900.

— Pat.-Nr. 4578. Stromunterbrecher. — Joseph Charles de Janisch, Privatier in Paris. 15./2. 1901.

— Pat.-Nr. 4580. Isolierender Träger für elektrische Leiter. — Gilbert Wright und Christian Aalborg, beide Elektriker in Wilkinsburg (V. St. A.). 15./2. 1901.

— Pat.-Nr. 4581. Anschlussdose für elektrische Leitungen. — Firma: Action-Gesellschaft Mix & Genest, Telephon- und Telegraphenwerke in Berlin. 15./2. 1901.

21 g. Pat.-Nr. 4571. Elektrische Minenzündvorrichtung. — Charles Gomant, Fabrikant in Paris. 15./12. 1900.

57 a. Pat.-Nr. 4609. Verfahren zur Herstellung von Metallpatronen für elektrische Webemaschinen mittels Photographie. — Firma: Société des inventions Jan Szczepanik & Co. in Wien. 1./12. 1900.

74. Pat.-Nr. 4527. Elektrische Alarmvorrichtung mit Vibrationscontact. — Denis Vial fils, Unternehmer in Lyon. 1./1. 1901.

83. Pat.-Nr. 4597. Stromschlusseinrichtung für selbstständige elektrische Uhren und dergl. — Max Möller, Kaufmann in Altona (Elbe). 1./11. 1900.

86 b. Pat.-Nr. 4647. Litzen und Geschirrahmen für Webstühle mit elektrischen Kettenfadenwächtern. — Vincenz Macku, Ingenieur in Brünn. 15./3. 1901.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Wiener Elektricitäts-Gesellschaft.** Am 26. Juni l. J. wurde die Generalversammlung der Wiener Elektricitäts-Gesellschaft unter Vorsitz des Präsidenten v. Harpke abgehalten. Dem Geschäftsberichte über das abgelaufene Betriebsjahr 1900/1 leitete der Verwaltungsrath mit einer Besprechung des Verhältnisses der Gesellschaft zur Commune Wien ein. Der Bericht führt diesbezüglich aus: „Vor allem ist es die Errichtung einer von uns geplanten grossen Hilfsstation im XIV. Bezirke, welche wir durch Ankauf einer vorzüglich geeigneten Baufläche und durch Ausarbeitung eines allen Anforderungen entsprechenden Projectes vorzubereiten und zu fördern bemüht waren. Die commissionsweisen Verhandlungen verliefen in der günstigsten Weise und wir konnten sonach der Genehmigung unseres Einschreitens entgegensehen. Leider hat jedoch der Stadtrath befunden, über diese Vorlage einfach zur Tagesordnung überzugehen. Von noch grösserem Einfluss auf unsere Verhältnisse macht sich die Taktik fühlbar, welche die Gemeinde Wien gegenüber unseren Gesuchen um Bewilligung von Kabellegungen einhält." Trotz dieser der Gesellschaft hiedurch erwachsenen Schwierigkeiten zeigen die Betriebsziffern des abgelaufenen Jahres eine günstige Steigerung: Die Zahl der Abonnenten ist von 2366 im Vorjahre auf 2688, sohin um 13·6% gestiegen; die Gesammtcapacität sämmtlicher Anschlüsse erreichte, auf die 16 *NK*-Lampe umgerechnet, die Zahlen 84.010 gegen 75.942 im Vorjahre, zeigt also eine Zunahme um 11·3%. Zum Zwecke der Kraftübertragung sind 789 Elektromotoren mit 1918 *PS* im Betriebe, deren Zahl, sowie die der Anschlüsse weit grösser sein könnte, wenn die Commune die seitens der Gesellschaft auf Grund des Vertrages vom Jahre 1889 nachgesuchten Kabellegungen bewilligt hätte. Die Betriebseinnahmen haben mit 1,113.247 K gegenüber dem Vorjahre eine Erhöhung um 56.144 K oder um 5·3% erfahren, wogegen sich die Betriebsauslagen nur um 5973 K erhöhten. Laut Gewinn- und Verlustconto ist nach Dotierung des Amortisations-Fonds mit 130.000 K, wodurch dieser nunmehr die Höhe von 950.000 K erreicht, und nach einem Abstriche von 26.372 K der letzten Emissionskosten für das abgelaufene Betriebsjahr, ein Reingewinn von 387.305 K erzielt worden. Hievon beantragt der Verwaltungsrath an die Actionäre ausser der 5%igen Dividende per 300.000 K noch eine 1%ige Superdividende mit 60.000 K zu vertheilen, den Coupon sohin mit 6% = 24 K per Actie, und zwar vom 1. Juli ab, einzulösen, und die nach den statutarischen Abzügen erübrigenden 15.535 K auf neue Rechnung vorzutragen. Der Antrag wurde einstimmig angenommen. In derselben Weise genehmigte die Generalversammlung mehrere Statutenänderungen, welche theils formaler Natur sind, theils Bestimmungen bei eventueller Begebung von Actien enthalten. Nachdem der Präsident hierauf dem dahingeschiedenen Verwaltungsraths-Mitgliede Herrn Carl Hetzer einen ehrenden Nachruf gewidmet, schritt die Versammlung zur Vornahme der auf der Tagesordnung stehenden Wahlen und berief die Herren: Moriz Adensamer, Dr. Hermann R. v. Feistmantel, Alphons Edlen v. Huze und Generalrath Adolf Klein wieder in den Verwaltungsrath.

**Elektricitäts-Act.-Ges. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg.** Das Geschäftsjahr 1900/1901 schliesst mit einem Ueberschuss von 10,775.522 Mk. (i. V. 12,608.249 Mk.) ab. Dazu tritt ein Discontgewinn von 10.138 Mk. (i. V. 56.898 Mk.) und ein Vortrag aus dem Vorjahre von 1,420.074 Mk. (i. V. 1,039.285 Mk.). Hiervon waren zu bestreiten 2,385.577 Mk. (i. V. 2,133.151 Mk.) Verwaltungskosten, 745.893 Mk. (i. V. 183.751 Mk.) Zinsen, die Kosten und das Disagio der neuen Anleihe mit 714.602 Mk. (i. V. 0), die Kosten der Pariser Weltausstellung mit 177.409 Mk. (i. V. 0), die Abschreibungen mit 1,938.541 Mk. (i. V. 2,138.504 Mk.). Es verbleibt demnach ein Reingewinn von 6,243.712 Mk. (im Vorj. 9,249.206 Mk.). Zu dieser Verminderung um 3 Millionen Mark hat bekanntlich der Dividendenausfall der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen über 2 Millionen Mark beigetragen. Für Tantièmen waren 906.432 Mk. (i. V. 1,207.451 Mk.) zu verwenden, an Gratificationen sollen 300.000 Mk. (i. V. 360.000 Mk.) vertheilt, dem Pensionsfonds 100.000 Mk. (wie im Vorjahre) und dem Unterstützungsfonds 41.800 Mk. (i. V. 100.000 Mk.) zugewiesen werden. Nach Vertheilung von 10% (i. V. 15%) Dividende, die 4,200.000 Mk. (i. V. 6,061.500 Mk.) erfordert, verblieben 695.480 Mk. (im Vorj. 1,420.074 Mk.) als Gewinnvortrag. Aus der Bilanz sei vorläufig erwähnt, dass bei Debitoren 45,645.892 Mk. (i. V. 33,420.983) ausstanden, denen 27,925.077 Mk. (i. V. 24,727.309) Creditoren gegenüberstanden, wobei nicht zu übersehen ist, dass auf der Passivseite 15 Millionen Mark neue Obligationen (i. V. 25,220.714 Mk.) zu Buch stehen, während sich die Aussenstände auf 12,824.187 Mk. (i. V. 15,772.237 Mk.) belaufen. An Effecten waren 16,780.693 Mk. (i. V. 15,023.680 Mk.) vorhanden, das Consortial-Conto betrug 29,625.475 Mk. (i. V. 23,083.878 Mk.). Die Unternehmungen in eigener Verwaltung standen mit 12,690.098 (i. V. 10,827.342 Mk.) und das Bau-Conto mit 2,713.989 Mk. (i. V. 6,590.574 Mk.) zu Buch.

**Actiengesellschaft Elektricitätswerke (vorm. O. L. Kummer & Co.) in Dresden.** Die ordentliche Generalversammlung vom 29. v. M. war sehr zahlreich besucht. Der Geschäftsbericht erwähnt die Verhandlungen, welche nach dem Versagen der Creditanstalt anderweitig angeknüpft wurden, um eine Sanierung des Unternehmens in die Wege zu leiten. Diese Unterhandlungen hätten sich aus Gründen, die dem Vorstande nur oberflächlich bekannt gegeben wurden, im letzten Augenblick zerschlagen. Es sei daher am 14. Juni der höchst betrübende Zustand eingetreten, dass mehrere Accepte bei ihrer Domicilstelle (der Creditanstalt für Industrie und Handel) zum Protest kamen, von der Gesellschaft selbst auch nicht eingelöst werden konnten und demgemäss sich diese als nicht mehr zahlungsfähig erklären musste. Auf Grund eines aus der Mitte der Actionäre eingegangenen Antrages, eine möglichst neutrale und unbetheiligte Persönlichkeit zum Vorsitzenden zu wählen, wurde Herr Dr. Felix Bondi gebeten, den Vorsitz zu übernehmen. Dieser eröffnete hierauf die Debatte. Die zweistündige Aussprache brachte jedoch keine vollkommene Aufklärung über die Summe der Momente, welche den Zusammenbruch des Unternehmens herbeiführten, da gegenwärtig die Arbeiten des Gläubiger-Ausschusses noch nicht einmal so weit vorgeschritten sind, dass ein klares Bild sich geben liesse. Nach den Aussprachen des Aufsichtsrathes scheint die missliche Lage in erster Linie durch den Bahnbau Murnau—Oberammergau herbeigeführt worden zu sein. Das Project hatte zur Voraussetzung, dass etwa 600.000 Personen befördert werden würden, während die thatsächliche Ziffer bedeutend dahinter zurückblieb. Schon bei Erbauung der Strecke hatten sich schwierige Gesteinsverhältnisse ergeben, so dass die Arbeiten anderthalb Millionen Mark mehr kosteten, als vorhergesehen war. Ferner entstanden grössere Einbussen durch die Bahnanlagen in Wetter a. d. Ruhr. Die Gesellschaft hatte die Bahn zunächst gebaut und den Betrieb auf 15 Jahre unter der Bedingung gepachtet, dass für Verzinsung, Amortisation und Betriebsaufwand 9½% des Anlagecapitals zu zahlen seien. Die Betriebsergebnisse blieben jedoch wesentlich hinter diesem Erfordernis zurück. Ausserdem sind bedeutende Summen in Tsingtau festgelegt worden. Das ganze dort angelegte Capital ist gegenwärtig gefährdet, da die grosse Centrale, welche die Beleuchtung der Stadt übernehmen soll, noch unvollendet ist. Endlich ist im Verhältnis zu den Arbeitern ein viel zu zahlreiches Beamtenpersonal angestellt gewesen. Im weiteren Verlauf der Debatte wurden Vorwürfe gegen den Aufsichtsrath laut, dass er die missliche Lage des Unternehmens vorher gekannt haben müsse und versäumt habe, die Actionäre rechtzeitig darüber aufzuklären. Es wurde jedoch constatiert, dass sowohl Herr Consul Denso wie Commercienrath Kummer ihr ganzes Vermögen zugesetzt haben und der Aufsichtsrath noch in den letzten Monaten die Situation nicht tragisch genommen hat. Herr Kummer versicherte, er habe nicht nur sein eigenes, sondern auch das Vermögen seiner Frau verloren und annähernd 900.000 Mk. nom. in Actien bei der Dresdener Creditanstalt deponiert, um dort einen Schuldensaldo von

550.000 Mk., welcher durch Zukauf von Actien entstanden sei, wenigstens theilweise zu decken. Man beschloss alsdann, die übrigen Punkte der Tagesordnung auf eine neu einzuberufende Versammlung zu vertagen. Es wurde ferner bekannt gegeben, dass die Herren v. Rosencrantz und Fabriksbesitzer Römer ihr Amt im Aufsichtsrath niedergelegt haben. Der Versuch, diese Körperschaft durch Zuwahl von vier Mitgliedern zu verstärken, schlug fehl, da sich kein geeigneter Bewerber fand. Man vertagte daher auch die Aufsichtsrathswahl.

**Elektra Actiengesellschaft in Dresden.** Wie wir dem Bericht des Vorstandes für das Jahr 1900/1901 entnehmen, hat bei den von der Gesellschaft betriebenen Werken die starke Steigerung der Kohlenpreise durchweg eine Erhöhung der Betriebsausgaben zur Folge gehabt. — Die Zwickauer Elektricitätswerk- und Strassenbahn-Action-Gesellschaft konnte im abgelaufenen Jahre nur eine Dividende von 3½% gegen 4¾% i. V. zur Vertheilung bringen. Auf der Strassenbahn von Schandau nach dem Lichtenhainer Wasserfall in der Sächsischen Schweiz wurden im abgelaufenen Jahre 126.111 Personen gegen 124.611 im Jahre 1899 befördert. Die wagenkilometrische Einnahme stieg in der gleichen Zeit auf 47·5 Pfg., gegenüber 39·7 Pfg. im Jahre 1899. — Die Verhandlungen wegen Versorgung der Stadt Schandau mit elektrischem Licht und Kraft aus der Bahncentrale sind zum Abschlusse gelangt. Was das Elektricitätswerk und die Strassenbahn in Mühlhausen i. Thür. betrifft, so ist die Frequenz der Strassenbahn von 846.773 im Jahre 1899 auf 941.773 im Jahre 1900 gestiegen. Gleichzeitig erhöhte sich das an das Lichtwerk angeschlossene Lampen-Aequivalent von 6102 16kerzigen Glühlampen im Jahre 1899 auf 9060 Lampen, die Ende März 1901 angeschlossen waren. Trotzdem musste auch in diesem Jahre die der Gesellschaft seitens der Firma Schuckert vertraglich zustehende Zinsgarantie noch in Anspruch genommen werden. — Das Elektricitätswerk in Grossröhrsdorf in Sachsen, an dem die Gesellschaft mit einem Betrage von 40.000 Mk. betheiligt ist, hat im ersten Jahre seines Bestandes, das theilweise noch ein Baujahr war, nur einen mässigen Gewinn abgeworfen. — Die Bergschwebebahn von Loschwitz nach den Rochwitzer Höhen wurde am 6. Mai d. J. eröffnet. — Für die grosse Ueberland-Centrale in Oelsnitz im Erzgebirge war das abgelaufene Jahr ein Baujahr. Um einigen der Ortschaften, mit denen die Gesellschaft Verträge abgeschlossen hat, Elektricität noch in diesem Jahre liefern zu können, wurde ein Provisorium geschaffen, das im December 1900 in Betrieb genommen werden konnte. Dasselbe versorgt bis jetzt die Städte und Gemeinden Oelsnitz, Hohndorf, Callnberg, Neu-Oelsnitz und Niederwürschnitz mit Strom, und auch die Gemeinde Lugau, wo ein eigenes Elektricitätswerk bestand, ist nach Umbau des Netzes an diese provisorische Centrale angeschlossen. Der reguläre Betrieb für einen Theil der Anlage wird erst im Laufe dieses Jahres aufgenommen werden können. Die Fertigstellung des ganzen Netzes wird wohl noch längere Zeit in Anspruch nehmen, da es gelungen ist, mit verschiedenen im Versorgungsgebiet liegenden Ortschaften neue Verträge abzuschliessen. Das installierte Lampenäquivalent hat sich seit dem Vorjahre von 8000 auf mehr als 12.000 Lampen erhöht. — Unter dem 1. Juli 1900 hat der Vorstand durch Vermittlung der Stadtgemeinde Apolda die dortige Gasanstalt erworben, die in den beiden Vorjahren als Actiengesellschaft je 10% Dividende vertheilt hat und sich in einer derart fortgesetzten günstigen Entwickelung befindet, dass der Vorstand sich entschlossen hat, diese Anstalt in Gemeinschaft mit seinem Ilmenauer Elektricitätswerk in Ilmenau i. Thür. in eine selbstständige Actiengesellschaft umzuwandeln. Die Actien dieser Gesellschaft, die unter dem Namen „Thüringische Elektricitäts- und Gas-Werke, A.-G. in Apolda" in das Handelsregister eingetragen worden ist, befinden sich fast sämmtlich in Händen der Gesellschaft. Bei dem Elektricitätswerk Ilmenau ist das angeschlossene Lampenäquivalent von 2200 Lampen im Vorjahre auf 5700 Lampen am 31. März d. J. gestiegen. Aus dem Rohüberschuss von 243.872 Mk. (i. V. 281.849 Mk.) sollen für Abschreibungen auf Mobilien verwendet werden 3142 Mk. (i. V. 4126 Mk.). Hiernach ergibt sich ein Reingewinn von 240.730 Mk. (i. V. 277.723 Mk.). Zur Dotierung des Reservefonds werden verwandt 11.025 Mk. (i. V. 13.626 Mk.), zu Gratificationen 2600 Mk. (i. V. 2000 Mk.), als Dividende von 3% vertheilt 180.000 Mk. (i. V. 4% = 240.000 Mk.) und 47.104 Mk. vorgetragen.

**Elektricitätswerke-Betriebs-Actien-Gesellschaft in Dresden.** In der am 17. d. M. unter Leitung des stellvertretenden Vorsitzenden, Fabriksbesitzer Dr. Paul Pondorf aus Gössnitz abgehaltenen ordentlichen Generalversammlung war ausser Vorstand und Aufsichtsrath ein Actionär erschienen, welcher in Vollmacht der Actiengesellschaft für elektrische Anlagen und Bahnen in Dresden 2 Millionen Mark Actien vertrat. Betreffs der Verwendung des in Höhe von 122.801 Mk. vorhandenen Reingewinnes wurde ein vom Vorstand eingereichter Abänderungsantrag einstimmig angenommen, nach welchem 100.000 Mk. statt zur Zahlung von 5% Dividende zum Vortrag auf neue Rechnung verwendet werden sollen, so dass insgesammt 105.940 Mk. auf neue Rechnung vorgetragen werden. Motiviert wurde die genannte Abänderung mit der Nothwendigkeit, die finanzielle Position der Gesellschaft zu stärken, umsomehr, da bei dem Banquier der Gesellschaft, der Dresdner Credit-Anstalt für Industrie und Handel, die bekannte Katastrophe eingetreten, eine andere Bankverbindung noch nicht gefunden und die Creditanstalt erklärt hat, das Guthaben der Gesellschaft nur allmählich zurückzahlen zu wollen. Ebenfalls genehmigt wurde Bilanz und Entlastung der Verwaltungsorgane. Bei den Wahlen zum Aufsichtsrathe wurden sämmtliche Mitglieder, mit Ausnahme des nicht anwesenden und eine Wiederwahl ablehnenden Bürgermeisters a. D. Klötzer, welcher bis vor wenigen Tagen Director der Creditanstalt gewesen, wiedergewählt, zugleich wurde beschlossen, es vorläufig bei der Zahl von vier Aufsichtsrathsmitgliedern zu lassen. Der Vorstand theilte noch mit, vorläufig von einer weiteren Ausdehnung der Geschäftsthätigkeit absehen und sich vielmehr mit der Ausnutzung der bisherigen fünf Centralen begnügen zu wollen.

**Felten & Guilleaume, Karlswerk, Actiengesellschaft, Mülheim a. Rhein.** Der Rechnungsabschluss für das erste, 18 Monate umfassende Geschäftsjahr ergibt nach Bestreitung von 851.091 Mk. Abschreibungen einen Reingewinn von 7,155.064 Mk., woraus 10% Dividende für das Jahr und 15% für 18 Monate ausgeschüttet werden. Bei einem Actiencapital von 36,000.000 Mk. stehen Grundstücke und Gebäude mit 7,901.846 Mk., Maschinen, Geräthschaften u. s. w. mit 5,286.674 Mk. zu Buch. Betheilungen an anderen Werken sind mit 10,789.306 Mk. eingestellt. Den mit 22,947.484 Mk bewertheten Ausständen stehen 16,799.843 Mk. Schulden gegenüber.

**Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M.** Der Rechnungsabschluss für das am 31. März l. J. beendete Geschäftsjahr ergibt nach Abzug der allgemeinen Kosten und Obligationszinsen einen Bruttogewinn, inclusive Vortrag, von 2,029.482 Mk. (gegen 1,349.109 Mk. für 1899/1900), aus welchem nach Rückstellung von 444.369 Mk. für Zinsgarantien, Abbuchung von verschiedenen Vorarbeiten, Ausstellungskosten u. s. w. und nach zu den bisherigen Sätzen vorgenommenen ordentlichen Abschreibungen von 183.493 Mk. ein Reingewinn von 1,401.620 Mk. verbleibt. Aus demselben sollen nach 145.657 Mk. ausserordentlichen Abschreibungen 10% Dividende auf das von 6 auf 10 Millionen Mark erhöhte Actiencapital zur Vertheilung gelangen gegen 11% für 1899/1900. Die Beschäftigung der Fabrik war und ist fortgesetzt eine zufriedenstellende und ist die Summe der im neuen Geschäftsjahre bis jetzt eingelaufenen Aufträge — ohne diejenigen für die Deutsche Gesellschaft für elektrische Unternehmungen — um mehr als die Hälfte grösser als in dem gleichen Zeitraume des Vorjahres. Der auf den 20. Juli d. J. einzuberufenden ordentlichen Generalversammlung soll ausserdem vorgeschlagen werden, das bisherige Actiencapital von 10 Millionen Mark bis zu dem Betrage von 20½ Millionen Mark, also um 10½ Millionen Mark zu dem Zwecke zu erhöhen, den Actionären der Deutschen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen zu Frankfurt a. M. anzubieten, ihre Actien gegen solche der E.-A.-G. vorm. W. Lahmeyer & Co. im Verhältnis von 10 : 7 umzutauschen. Veranlassung zu diesem Vorschlage ist die gewonnene Ueberzeugung, dass der Zusammenhang zwischen Finanz- und Fabrikationsgesellschaft ein solch enger ist und sein muss, dass es unbedingt wünschenswerth erscheint, dass die Fabrikationsgesellschaft vollen Einfluss auf die Finanzgesellschaft besitzt.

**Potsdamer Strassenbahn-Gesellschaft.** Laut Geschäftsberichtes wurden im Laufe des vergangenen Geschäftsjahres, um Weiterungen und neue Processe zu vermeiden, von den in früheren Berichten mehrfach erwähnten 200.000 Mk. alten Actien 30.000 Mk. zum Preise von 5714 Mk. behufs Vernichtung erworben. Dieser Betrag wird auf Effectenconto verbucht, bis die dafür erworbenen 30.000 Mk. alten Actien vom Actiencapital abgesetzt werden. Wegen Einführung des elektrischen Betriebes sind vielfach Verhandlungen gepflogen und ist zu erwarten, dass sie in wenigen Monaten zu einem befriedigenden Abschluss gelangen. Die Fahrgeldeinnahmen stiegen von 224.800 Mk. in 1899 auf 242.510 Mk., die Betriebsausgaben von 146.629 Mk. in 1899 auf 177.937 Mk. Nach den bislang üblichen Abschrei-

bungen ergibt der Abschluss einen Reingewinn von 44.909 Mk., wovon abzüglich des Vortrages von 1899 5% dem Reservefonds zuzuführen sind mit 2159 Mk. Es verbleibt somit ein Ueberschuss von 42.750 Mk. Es wird beantragt, den gesammten Ueberschuss dem Special-Reservefonds zu überweisen.

**Deutsch - Ueberseeische Elektricitäts - Gesellschaft in Berlin.** Laut Eintragung in das Handelsregister beträgt das Grundcapital der Gesellschaft, nachdem es laut Beschlusses der Generalversammlung vom 30. März um 6 Millionen Mark erhöht worden ist, nunmehr 16 Millionen Mark. Die 6 Millionen Mark neuen Actien sind verwendet worden zum Ankauf der Compagnie Générale d'Electricité de la Ville de Buenos Ayres in Paris.

**Baltische Elektricitäts-Actien-Gesellschaft in Kiel.** Der Rechenschaftsbericht pro 1900 bemerkt, dass die zweite Hälfte des Jahres die Einwirkungen der inzwischen eingetretenen ungünstigen Conjuncturen schon deutlich erkennen liess. Ganz besonders wirkte die unerwartet hohe Steigerung der Kohlenpreise auch auf den Geschäftsbetrieb ein. Für die in eigener Verwaltung betriebenen Unternehmungen (Elektricitätswerke pp.) hat die Gesellschaft, soweit durch die Verträge nichts anderes festgelegt ist, ihre Abschreibungssätze auf der Basis der seitens der Vereinigung deutscher Elektricitätswerke und des Generaldirectors Prücker aufgestellten Berechnungen normiert. Der Bruttogewinn nach Abzug der Löhne, Frachten und Provisionen beträgt 227.578 Mk. (i. V. 263.924 Mk.), die Ueberschüsse aus dem Betrieb der Unternehmungen in eigener Verwaltung 22.089 Mk. (i. V. 2005 Mk.), wozu der Vortrag mit 1112 Mk. (i. V. 6179 Mk.) kommt. Für Handlungskosten waren erforderlich 90.589 Mk. (i. V. 90.159 Mk.), für Abschreibungen 32.906 Mk. (i. V. 29.862 Mk.), für Zinsen 42.670 Mk. (i. V. 8933 Mk.), so dass sich der Reingewinn auf 84.350 Mk. (i. V. 143.001 Mk.) stellt. Davon werden 4162 Mk. (i. V. 6841 Mk.) für den Reservefonds, 8570 Mk. (i. V. 14.397 Mk.) für Tantièmen und zur Vertheilung einer Dividende von 7% = 70.000 Mk. (i. V. 9% mit 90.000 Mk.) verwandt. Auf neue Rechnung werden 1618 Mk. (i. V. 1112 Mk.) vorgetragen.

**Elektricitäts-Südwest-Actien-Gesellschaft in Schöneberg.** Die Gesellschaft erzielte im Jahre 1900 bei einem Actiencapital von 2 Millionen Mark einen Gewinn von 21.394 Mk., der bis auf 2682 Mk., die den Reservefonds überwiesen werden, zum Vortrag auf neue Rechnung gelangt. Die Gesellschaft schuldete Ende 1900 1,782.844 Mk. an Creditoren.

**Würzburger Strassenbahnen Actiengesellschaft.** Der Geschäftsbericht bemerkt über das am 31. März d. J. abgelaufene erste vollständige Geschäftsjahr, dass es noch als Baujahr angesehen werden muss, da sowohl die Umwandlung des Pferdebahnbetriebes als der Ausbau der neuen elektrischen Linien durch umfangreiche Canalisations- und Pflaster-Arbeiten in der Stadt Würzburg, sowie durch noch nothwendige Verhandlungen mit Aussengemeinden und Behörden empfindliche Störungen und Verzögerungen erlitten. Bei der stückweisen Fertigstellung der Linien und den auf einzelnen Linien öfters mit vollständiger Betriebseinstellung verbundenen Störungen kann das Erträgnis des Vorjahres nicht als ein normales betrachtet werden. Die gesammten Einnahmen aus dem siebenmonatlichen Durchschnittsbetrieb der bisher fertiggestellten Linien inclusive Zinsen betragen 236.909 Mk., denen 184.323 Mk. Ausgaben gegenüberstehen, so dass der Bruttoüberschuss 52.585 Mk. beträgt. Das Erträgnis des Unternehmens aus der Verpachtung des Betriebes stellt sich wie folgt: Unter Einstellung der von der E.-A.-G. vorm. Schuckert & Co. ausser der 6%igen Dividende beizustellenden Beträge für Tilgungs- und Erneuerungs-Rücklagen, die Ausstattung des Reservefonds und die zu zahlenden Steuern und Tantièmen ergibt sich ein Gesammtüberschuss von 163.396 Mk. und nach Abzug der Rückstellungen von 36.176 Mk. ein vertheilbarer Ueberschuss von 127.220 Mk., welcher wie folgt zu vertheilen ist: zum Reservefonds 820 Mk., 6% Dividende 120.000 Mark, Tantième des Aufsichtsrathes und Vorstandes für 1½ Jahre 5400 Mk., Remuneration für Angestellte 1000 Mk. Der Betriebswagenpark besteht aus 36 Motorwagen und 14 Anhängewagen.

**Elektricitäts-Actiengesellschaft vormals Hermann Pöge in Chemnitz.** Die am 29. v. M. in Chemnitz abgehaltene ordentliche Generalversammlung hat in Ansehung der jetzigen ungünstigen Lage des Geldmarktes beschlossen, von der ursprünglich geplanten Vertheilung einer Dividende von 4% abzusehen und den gesammten Gewinn aus dem verflossenen Geschäftsjahre zu verstärkten Abschreibungen und Rücklagen zu verwenden. In den Aufsichtsrath wurde Herr Baukdirector Dr. Adolf Getz neugewählt. Dem Geschäftsbericht pro 1900 ist zu entnehmen, dass auch diese Gesellschaft unter dem allgemeinen wirthschaftlichen Niedergange, welcher besonders in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres fühlbar hervortrat und sich in einem starken Preisrückgange der Fabrikate bemerkbar machte, zu leiden hatte. Am Ende des Berichtsjahres trat ein plötzlicher starker Rückgang im Preise der Rohmaterialien ein, so dass die Lagerbestände, die man theuer einzukaufen gezwungen war, nunmehr wieder mit erheblichen Verlusten in die Inventur eingestellt werden mussten. Da sich auch im laufenden Jahre eine Wendung der Conjunctur zum Besseren noch nicht verspüren lässt und die ohnedies schwer zu erlangenden Aufträge durch die theilweise schwierige finanzielle Lage der Kunden eine sehr scharfe Controle bei ihrer Annahme erfordern, erachtet es die Leitung des Unternehmens für angemessen, in diesem Jahre besonders vorsichtig zu bilanzieren, um die Liquidität der Gesellschaft nicht in ihr schädlicher Weise zu stören. Auf diese Weise glaubt man die unverkennbar schwere Zeit der elektrischen Industrie am besten zu überwinden und die Ertragsfähigkeit des Werkes rasch wieder zu heben. Im Ganzen erreichen die diesjährigen Abschreibungen ausschliesslich Rücklagen den Betrag von 76.878 Mk., der sich durch die auf dem Zählerconto vorgenommene directe Abschreibung von 4150 Mk. (Zählermiethe) erhöht auf 81.028 Mk. gleich reichlich 5% des ganzen Actiencapitals gegen 68.258 Mk. im Vorjahre und 31.500 Mark im Jahre 1898. Der verbleibende Reingewinn von rund 13.905 Mk. wird, nach Abzug von 696 Mk. = 5%, zum gesetzlichen Reservefonds mit 13.209 Mk. vorgetragen.

**Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in St. Petersburg.** Die Gesellschaft erzielte im abgelaufenen Geschäftsjahre bei einem Actiencapital von 1,000.000 Mk. einen Bruttogewinn von 599.118 Mark, wozu noch der Vortrag von 14.489 Mk. tritt. Nach Abzug der Abschreibung von 44.297 Mk. und der Kosten von 424.478 Mk. bleibt ein Reingewinn von 144.831 Mk.

**Elektricitäts-A.-G. Union in Petersburg.** Die Gesellschaft hat den Beginn des Rechnungsjahres vom 1. Juli auf den 1. Jänner verlegt und veröffentlicht jetzt eine Abrechnung, die das zweite Semester 1900 umfasst. Dasselbe kennzeichnet sich noch als Bauzeit, die jedoch nunmehr abgeschlossen sein dürfte. Seit November 1900 ist die elektrotechnische Fabrik in vollem Gang; ebenso ist das Elektricitätswerk in Radom fertiggestellt. Die Werke in Kiew und Smolensk, sowie die Trambahn in Kiew sind noch im Bau; letztere soll im August dieses Jahres dem Betriebe übergeben werden. Der Verwaltungsbericht hebt hervor, dass die Krisis, die im Jahre 1900 viele Zweige der russischen Industrie heimsuchte, mit besonderer Schwere auch in der elektrischem Industrie zum Ausdruck gekommen sei, da die Hauptkunden der letzteren, die privaten und staatlichen Fabriken, stark in ihrer Abnahmefähigkeit beeinträchtigt worden seien.

**British Electric Traction Company in London.** Der Reingewinn für das am 31. März abgelaufene Geschäftsjahr beläuft sich auf 116.947 Pfd. St. Die Dividende beträgt 9% (i. V. 8%). Auf neue Rechnung werden 21.457 Pfd. St. (i. V. 43.783 Pfd. St.) vorgetragen. Das Agio auf die neuen Actien von 128.855 Pfd. St. wurde dem Reservefonds zugeführt, der dadurch auf 338.521 Pfd. St. gebracht wird.

**Danubia Actien-Gesellschaft für Gaswerks-, Beleuchtungs- und Messapparate in Wien** theilt uns mit, dass sie am 1. Juni l. J. in Strassburg i. E., Zaunköniggasse, eine Filiale errichtet hat, die sich für Deutschland mit der Exploitierung ihrer Elektricitätszähler „System O'. K'." befassen wird. Mit der Leitung dieser Filiale wurden die gesellschaftlichen Directoren, die Herren Eastes und Neumark, betraut.

**Aus den Entscheidungen des Obersten Gerichtes.** In der Zeichnung von Actien auf Grund einer Aufforderung des Gründungsausschusses einer zu errichtenden Actiengesellschaft liegt nicht eine Willenserklärung auf einen künftigen, sondern eine solche auf sofortigen Abschluss eines Gesellschaftsvertrages vor. Eine derartige Erklärung äussert von der Zeit ihrer Annahme an ihre rechtliche Wirkung und gehen die daraus dem Gründungsausschusse zustehenden Rechte auf die errichtete Actiengesellschaft über. (Entscheidung vom 6. März 1901, Z. 17517 ex 1900.)

**Schluss der Redaction: 2. Juli 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

**Heft 28.** **WIEN, 14. Juli 1901.** **XIX. Jahrgang.**



## INHALT:

Die Teichmüller'sche Theorie des Ausgleiches. Von dipl. Ing. E. Vollhardt (Fortsetzung und Schluss) . . . . . 341

Kleine Mittheilungen.

Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . . 348

Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . . . 349

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . 351

## Die Teichmüller'sche Theorie des Ausgleiches.

Von Dipl. Ing. **E. Vollhardt.**

(Fortsetzung und Schluss.)

### Mathematische Definition des Ausgleichs.

Im Folgenden werde eine mathematische Definition des Begriffes Ausgleichs gegeben.

Eine Ausgleichsleitung verbindet zwei Punkte, deren Spannung unter allen Verhältnissen (bei beliebiger Belastung) möglichst gleich sein soll. Dies ist der Fall bei Speisepunkten. Der Ausgleich, den eine solche Verbindungsleitung hervorruft, ist umso besser, je grösser die Spannungsdifferenz $\varepsilon_{12}$ bei vorgeschriebenem $\overline{\varepsilon_{12}}$ ist, nämlich je grösser die durch $\varepsilon_{12}$ ausgedrückte Belastungsschwankung der beiden Punkte sein darf, ohne dass ein für zulässig erachteter Spannungsunterschied thatsächlich überschritten würde.

Wir wollen daher im Folgenden $\varepsilon_{12}$ als Function der Belastungsschwankungen in Procenten der Nutzspannung ausdrücken.

Es ist

$$\left.\begin{aligned} \varepsilon_{12} &= \frac{p}{100} \cdot E \\ \overline{\varepsilon_{12}} &= \frac{\overline{p}}{100}\, E \end{aligned}\right\} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 8).$$

Betrachten wir die Fig. 1, so ist bei maximaler Belastung

$$J_2\, R_2 - J_1\, R_1 = 0.$$

Eine Spannungsdifferenz $\varepsilon_{12}$ kann nur durch ungleichförmige Verminderung der Ströme $J_1$ und $J_2$ zustande kommen.

Es ist dann z. B.

$$\varepsilon_{12} = (J_2 - \Delta J_2)\, R_2 - (J_1 - \Delta J_1)\, R_1$$

oder mit Rücksicht auf die vorige Gleichung

$$\varepsilon_{12} = - \Delta J_2\, R_2 + \Delta J_1\, R_1.$$

Dieser Wert wird am grössten, wenn eines der Glieder verschwindet, etwa wenn $\Delta J_2 = 0$, d. h. also, wenn der eine Abzweigstrom seinen maximalen Werth beibehält, während der andere abnimmt.

Drücken wir nun die Belastungsschwankung $\Delta J_1$ in Procenten des maximalen Stromes aus, so dass

$$\Delta J_1 = \frac{q_1}{100}\, J_1, \quad \ldots \ldots \ldots \quad 9)$$

so erhält man

$$\varepsilon_{12} = \frac{q_1}{100} \cdot J_1\, R_1 \, . \quad \ldots \ldots \ldots \quad 9a).$$

Nach diesen vorläufigen Erörterungen wollen wir den Ausgleich folgendermassen definieren:

„Der Ausgleich ist die procentuale Verminderung, die der eine (welcher, ist gleichgiltig) Abzweigstrom erfahren muss, wenn die thatsächlich eintretende Spannungsdifferenz $\overline{\varepsilon_{12}}$ 1% der Nutzspannung betragen soll, während der andere Abzweigstrom seinen maximalen Werth besitzt."

Wir definieren daher als Ausgleich $a$

$$a = \frac{q_1}{\overline{p}} \, . \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 10)$$

und unter Berücksichtigung, dass

$$\varepsilon_{12} = \frac{q_1}{100} \cdot J_1\, R_1 = \frac{q_1}{100} \cdot \varepsilon_s$$

$$\overline{\varepsilon_{12}} = \frac{\overline{p}}{100} \cdot E$$

folgt,

$$a = \frac{\varepsilon_{12}}{\overline{\varepsilon_{12}}} \cdot \frac{E}{\varepsilon_s} = \frac{\varepsilon_{12}}{\overline{\varepsilon_{12}}}\, \frac{100}{p_s}, \quad \ldots \quad 10a).$$

wenn $\varepsilon_s = \frac{p_s}{100} E$ der Spannungsverlust in den Speiseleitungen bei maximaler Belastung ist.

Setzt man $\frac{\varepsilon_{12}}{\overline{\varepsilon_{12}}} = a \, . \frac{p_s}{100}$ in Gl. 7 ein, so erhält man:

$$Q_s = \left(a \frac{p_s}{100} - 1\right) \frac{L_s}{R_1 + R_2}\, \rho \quad \ldots \quad 11)$$

Im allgemeinen besteht bereits eine Verbindungsleitung zwischen $P_1$ und $P_2$, und es soll untersucht werden, wie gross der Ausgleich durch diese Leitung ist. Die Frage hiernach wird beantwortet durch Umformung der Gl. 5 mit Hilfe der abgeleiteten Werthe. Danach ist

$$\frac{R_1 + R_2 + R_s}{R_s} = a \frac{p_s}{100},$$

also

$$a = \left(\frac{R_1 + R_2}{R_s} + 1\right) \frac{100}{p_s} \quad \ldots \ldots \quad 12).$$

**Verallgemeinerung der Formeln.**

Die soeben abgeleiteten Formeln, welche wir aus der Betrachtung eines sehr einfachen Leitungsnetzes (Fig. 1) gewonnen haben, wollen wir nun auf complicierteres Leitungsnetze anwenden.

Zu diesem Zweck wollen wir das maximal belastete Netz in Bezirke um die Speisepunkte eintheilen. Unter einem Bezirk versteht man den Theil eines Leitungsnetzes, welchen man erhält, wenn man um einen Speisepunkt herum, an dem Punkte des maximalen Spannungsabfalls, also wo Ströme von zwei Seiten zufliessen, die Leitung sich durchschnitten denkt. Man erhält dann so viele Bezirke, als das Netz Speisepunkte enthält, die durch den betreffenden Speisepunkt mit Strom versorgt werden.

Bei unseren folgenden Ueberlegungen nehmen wir vorläufig an, dass d a s  N e t z  t h a t s ä c h l i c h  in dieser Weise i n  e i n z e l n e  B e z i r k e  z e r t r e n n t sei. Es würde jedoch für ein gutes Funktionieren des Netzes Erfordernis sein, bei jedem einzelnen Speisepunkt die Spannung constant zu halten. Um dies zu vermeiden und um nur auf eine einzige Spannung, die mittlere Speisepunktspannung, regulieren zu müssen ist es nothwendig, Ausgleichsleitungen zu verwenden, welche die verschiedenen Speisepunkte mit einander verbinden. Wir denken uns hierbei vorläufig unbelastete Leitungen.

Verwendet man nun statt einer Verbindungsleitung mehrere, so ist für $R_a$ in der Formel Gl. 12 der Widerstand der parallelgeschalteten Verbindungsleitungen zu setzen ($R_a'$). Diesen erhält man aus der reciproken Summe der Leitfähigkeiten ($F_a$). Es ist also

$$R_a' = \frac{1}{\Sigma F_a} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 13).$$

Hieraus bestimmt sich ein Gesammtquerschnitt $Q_a'$. An Stelle der Gl. 11 tritt die Gleichung

$$F_a' = \Sigma F_a = \frac{a \cdot \frac{p_a}{100} - 1}{R_1 + R_2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 14).$$

Diese Gesammtleitungsfähigkeit ist nach Gutdünken auf die einzelnen Leitfähigkeiten zu vertheilen.

Diese Betrachtungen fanden unter der Annahme statt, dass man in dem Leitungsnetz nur zwei Speisepunkte durch eine Ausgleichsleitung verbunden hatte. Da man sich aber thatsächlich sämmtliche Speisepunkte durch Ausgleichsleitungen verbunden denken kann, so können die abgeleiteten Formeln die Vorgänge im Leitungsnetz nicht mehr exact darstellen, da eine combinierte Wirkung eintritt.

Wollen wir aber den Ausgleich bestimmen, so muss wie beim einfachen Fall angenommen werden, dass die Belastung eines Speisepunktes constant gehalten wird, während sich die anderen Speisepunktsbelastungen ändern. Nun sind die anderen Speisepunkte wieder durch Leitungen mit einander verbunden, so dass sich die Vorgänge im Leitungsnetz äusserst complicieren.

Um diese Schwierigkeit zu umgehen, betrachten wir zwei extreme Fälle:

1. Dass sämmtliche Speisepunkte (mit Ausnahme des einen, auf den der Ausgleich berechnet wird) widerstandsfrei verbunden seien (Fig. 7);

2. dass sie überhaupt nicht miteinander verbunden seien (Fig. 8).

Im ersten Falle sind dann, ähnlich wie oben, Leitungsfähigkeiten zu addieren, u. zw. die der Speiseleitungen für sich und die der verbindenden Ausgleichsleitungen für sich, wie es aus Fig. 7 ohneweiteres herauszulesen ist.

Hierin bedeutet $A$ den Speisepunkt, dessen Belastung allein eine Aenderung erfährt und auf welchen der Ausgleich berechnet werden soll. $B$ sind die widerstandsfrei verbundenen Speisepunkte. Der Widerstand $R_1$ in Gl. 12 ist das $R_1$ der Fig. 7, während das $R_2$ und $R_a$ der Gleichung zu ersetzen ist durch

$$R_2' = \frac{1}{F_2 + F_3 + F_4 + F_5} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 15)$$

und

$$R_a' = \frac{1}{F_{a1} + F_{a2} + F_{a3} + F_{a4}} \quad . \quad . \quad . \quad 16).$$

Im zweiten Falle, bei nicht verbundenen Speisepunkten II, III u. s. w. (Fig. 8), treten an Stelle der grundlegenden Gleichungen (3 und 4), die Gleichungen

$$J_a R_1 + J_{a\nu} (R_{a\nu} + R_\nu) = \varepsilon_{1\nu} \quad . \quad . \quad . \quad (17$$

und

$$J_{a\nu} \,.\, R_{a\nu} = \overline{\varepsilon_{1\nu}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 18).$$

Denn der gesammte Ausgleichsstrom, der $R_1$ durchfliesst, theilt sich bei I in viele Theile; wir haben den $\nu^{\text{ten}}$ Zweig herausgegriffen. Aus den beiden Gleichungen folgt

$$\frac{\overline{\varepsilon_{1\nu}}}{\varepsilon_{1\nu}} = \frac{R_{a\nu}}{(R_1)_\nu + R_{a\nu} + R_\nu} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 19)$$

$(R_1)_\nu$ ergibt sich aus der Beziehung

$$\frac{(R_1)_\nu}{R_1} = \frac{J_a}{J_{a\nu}} = \frac{F_1}{(F_1)_\nu} = \frac{Q_1}{(Q_1)_\nu}$$

also

$$(R_1)_\nu = R_1 \frac{J_a}{J_{a\nu}}.$$

Diese Gleichung lehrt, dass man sich die Leitung vom Widerstande $R_1$ gespalten zu denken hat, u. zw. im Verhältnis der Ströme, in die sich der Gesammtstrom $J_a$ bei dem Punkte I theilt. Diese Theilung lässt sich aber aus den Leitfähigkeiten der hintereinander geschalteten Widerstände $R_{a2}$ und $R_2$, $R_{a3}$ und $R_3$ u. s. f. leicht bestimmen; und es ergibt sich als Formel für die Spaltung

$$R_{1\nu} = \frac{\sum_2^n \frac{1}{R_\nu + R_{a\nu}}}{\frac{1}{R_\nu + R_{a\nu}}} \,.\, R_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 20).$$

Führt man so die Spaltung durch, so hat man damit den betrachteten Fall auf den Fall des Ausgleichs zwischen zwei Speisepunkten zurückgeführt. Aus Gl. 19 folgt nämlich

$$Q_{a\nu} = \left(a \frac{p_a}{100} - 1\right) \frac{L_{a\nu}}{(R_1)_\nu + R_\nu} \,\rho. \quad . \quad . \quad 21)$$

und

$$a = \left(\frac{(R_1)_\nu + R_\nu}{R_{a\nu}} + 1\right) \frac{100}{p_a} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 22)$$

Bei Anwendung der Gl. 21 muss die Spaltung des gegebenen Widerstandes $R_1$ nach Gutdünken angenommen werden.

Für den in Fig. 9 dargestellten Fall ergeben sich auf demselben Wege die Formeln

$$(R_{a1})_v + R_{av} = \frac{a \frac{p_s}{100} - 1}{(R_1)_v + R_v} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 23)$$

und

$$a = \left(\frac{(R_1)_v + R_v}{(R_{a1})_v + R_{av}} + 1\right) \frac{100}{p_s} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 24).$$



Fig. 7.

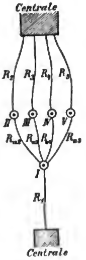


Fig. 8.

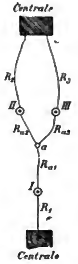


Fig. 9.

Hierbei ist also auch die Leitung von I nach $a$ gespalten zu denken, wodurch sich der Werth $(R_{a1})_v$ ergibt. Die aus Gl. 23 berechnete Summe muss man nach Gutdünken theilen.

### Ausgleich in Bezug auf einzelne Belastungen.

Bei den bisherigen Betrachtungen hatte man die von den verschiedenen Speisepunkten gespeisten Bezirke als von einander vollständig unabhängig betrachtet und nur die Speisepunkte durch unbelastete Leitungen, den Ausgleichsleitungen, mit einander verbunden gedacht. Diese sollten den an den Speisepunkten auftretenden Spannungsunterschied auf eine gewisse zulässige Grösse reducieren. Den Spannungsunterschied hatten wir uns dadurch hervorgerufen gedacht, dass eine Speisepunktsbelastung constant angesehen wurde, während sich die Belastungen der übrigen Speisepunkte änderten.

In Wirklichkeit liegen aber nun die Verhältnisse so, dass die meisten Belastungen, die Schwankungen unterworfen sind, zwischen den Speisepunkten liegen, also an Leitungen angeschlossen sind, die gleichzeitig als Ausgleichsleitungen zu wirken haben. Belastungen, welche (wie es alle Belastungen nach der bisherigen Annahme der getrennten Bezirke thun) die Speisepunkte unmittelbar belasten, kommen nur vereinzelt vor.

Wir hatten früher von den Belastungsschwankungen der Speisepunkte geredet. Solche Belastungsschwankungen werden aber durch die Schwankungen der einzelnen Belastungen des Vertheilungsnetzes hervorgerufen. Von Bedeutung für die Berechnung eines Leitungsnetzes ist es, den Einfluss der Schwankung von grösseren Anschlüssen, wie Theatern, Fabriksgebäuden u. s. w. beurtheilen zu können.

Zu diesem Zwecke benutzen wir die früher entwickelten Formeln der Gl. 11 und 12.

$$Q_a = \left(a \frac{p_s}{100} - 1\right) \frac{L_a}{R_1 + R_2} \rho \quad . \quad . \quad 11)$$

$$a = \left(\frac{R_1 + R_2}{R_a} + 1\right) \frac{100}{p_s} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 12).$$

In allen diesen Formeln kommen bis auf den Ausgleich $a$ nur Grössen vor, die gegebene oder berechenbare Werthe haben, gleichgiltig, ob die Bezirke thatsächlich getrennt oder ob sie durch belastete Leitungen verbunden sind. Nur $a$ enthält die Belastungsströme der Speisepunkte auf Grund seiner Definition.

Wenn wir nun $a$ berechnet haben unter der Annahme, dass der eine Speiseleitungsstrom constant bleibe, so frägt es sich, wie gross ist dann die Schwankung einer bestimmten Belastung $J$ (oder einiger Belastungen) (Fig. 10), die die Schwankung in der anderen Speiseleitung hervorgerufen hat.

Fasst man die Gl. 11 ins Auge, so bedeutet unsere Untersuchung:

Ich vermag zwar genau abzuschätzen, wie gross die Schwankung einer bestimmten Belastung $J$ sein kann; welcher Betrag ist dann für $a$ in Gl. 11 einzusetzen, wenn die Spannungsdifferenz $\overline{e_{12}}$ zwischen den Speisepunkten 1% der Nutzspannung nicht überschreiten soll?

Um diese Frage zu beantworten, betrachten wir ein Netz mit zwei Speisepunkten, die durch eine belastete Leitung verbunden sind, Fig. 10. Es werde hierin angenommen, dass die Belastung in einer einzigen Abzweigung $J$ bestehe. Die Lage dieser Abzweigung sei veränderlich. Die Leitungslänge vom Speisepunkt I bis zur Abzweigung sei $\gamma \, . \, L_v$, worin $L_v$ die ganze Leitungslänge und $\gamma = \frac{a}{a+b}$ ein echter Bruch ist. Bei gleicher Spannung an den Speisepunkten ist

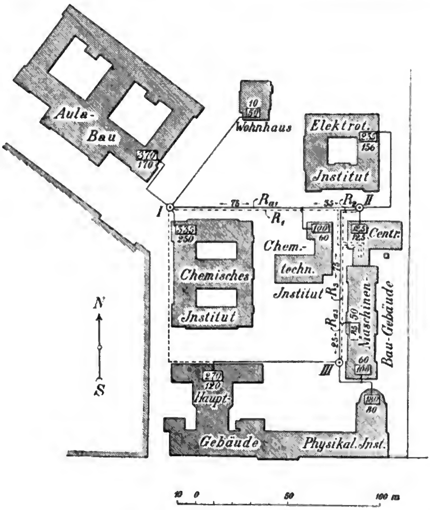
$$i_1 = (1 - \gamma) \, J$$
$$i_2 = \gamma \, . \, J.$$

Wenn sich nun $J$ ändert, so wird die Folge sein, dass sich die Spannungen an den Speisepunkten I und II ändern, u. zw. wird die Aenderung in den beiden Speisepunkten nicht gleichmässig vor sich gehen, da der Spannungsabfall in den zwei Speiseleitungen nicht gleich ist.

Die Betrachtung dieser Verhältnisse wird durch die Annahme des Ausgleichsstromes wesentlich erleichtert. Wir legen hierbei die Fig. 10 zu Grunde und folgen der Beweisführung Teichmüller's:

„Durch Aufschneiden der Verbindungsleitung am Abzweigpunkte von $J$ erhalten wir Fig. 11, die ähnlich wie Fig. 10 gebildet ist, nur dass die Verbindungsleitung (entsprechend $P_2 \, P_3$ und $P_1 \, P_0$ in Fig. 11) in zwei Stücken an jeden Speisepunkt angehängt ist. Die Summanden $i_1 + i_2 = J$ sind so gewählt, der Schnitt also so geführt, wie es der Stromvertheilung bei gleicher Spannung an den Speisepunkten entspricht, d. h. es ist $i_1 = (1 - \gamma) \, . \, J$ und $i_2 = \gamma \, . \, J$. Diese Gleichheit der Speisepunktsspannungen kommt in der Figur dadurch zum Ausdruck, dass die Linie $A \, B$ eine Parallele zur Leitungsgeraden, zur Abscissenachse ist. Der Linienzug $P_0 \, A \, Q_0 \, B \, P_3$ stellt den Spannungsverlust bei maximaler Belastung dar.

Eine Verminderung der Belastung $J$ kann nun so vorgenommen werden, dass $i_1$ oder $i_2$ oder beide gleichzeitig vermindert werden. Die Verminderung von $i_1$ ist in Fig. 11 durchgeführt: Der Linienzug $P_0 \, Q \, S \, T$




Zeichenerklärung:

——— Vertheilungs- (und Ausgleichs-) Leitungen.

—·—·— Speiseleitungen.

-------- in Aussicht genommene Verbindungsleitung.

⊙ Speisepunkt.

←75— Einfache Länge von Anschluss-(Speise-)Punkt zu Anschlusspunkt.

370 Grösse der Installation in Ampère.

170 Maximale Stromentnahme.

Fig. 12.

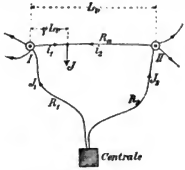



Fig. 10.

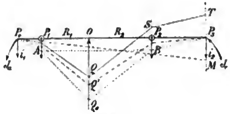



Fig. 11.

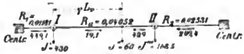



Fig. 13.

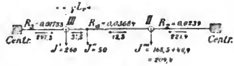



Fig. 14.

stellt den Spannungsverlust bei Entlastung von $i_1$ dar. Der Ausgleichsstrom $J_a$ hat den Spannungsverlust, der durch die Curve $P_0\ M$ ausgedrückt ist zur Folge. Die Curve des resultierenden Spannungsverlustes ist in der strichpunktierten Curve $P_0\ Q'\ P_3$ gegeben. Für den Ausgleichsstrom ist, wie immer, Bedingung, dass $T P_3 = P_3 M$ ist, d. h. dass

$$(R_1 + R_2 + R_a) \,.\, J_a = \varepsilon_1 + \varepsilon_{v1} - \varepsilon_2 - \varepsilon_{v2},$$

wenn unter $\varepsilon_1$ und $\varepsilon_2$ die Spannungsverluste in den Speiseleitungen, unter $\varepsilon_{v1}$ und $\varepsilon_{v2}$ die Verluste in den beiden Theilen der Verbindungsleitung verstanden werden.

Von den vielen Aenderungen der Theilströme $i_1$ und $i_2$, die bei vorgeschriebener Aenderung von $J$ möglich sind, soll nun willkürlich diejenige ausgewählt werden, bei der sich $i_1$ und $i_2$ gleichzeitig und in stets gleichem Maasse ändern. Damit erreichen wir den Vortheil, dass bei jedem Werthe, den $J$ annehmen kann, stets $\varepsilon_{v1} = \varepsilon_{v2}$ ist, so dass also, genau wie in Gl. 3

$$(R_1 + R_2 + R_a) \,.\, J_a = \varepsilon_1 - \varepsilon_2 = \varepsilon_{1\,2}.$$

Gleichzeitig aber drückt sich dann der thatsächlich eintretende Spannungsunterschied zwischen den Speisepunkten durch die mit Gl. 4 gleichlautende Beziehung

$$R_a \,.\, J_a = \overline{\varepsilon_{1\,2}}$$

aus, denn $J_a$ ist der einzige Strom, der in der Verbindungsleitung einen Spannungsunterschied hervorrufen kann." Die aus Gl. 3 und 4 gefolgerten Beziehungen gelten hier in derselben Weise.

Die Behandlung der Aufgabe wäre also folgende:

Man zerlegt den Strom $J$ auf beide Speisepunkte nach den Regeln der Stromvertheilung, unter Annahme gleicher Spannung an den Speisepunkten. Aendert sich nun $J$ um $q^0/_0$, so ändert sich sowohl der Strom in der

Vertheilungs- wie in der Speiseleitung. Nun ist aber nach obigem zu setzen:

$$\varepsilon_{v1} = \varepsilon_{v2}.$$

Die Spannungsdifferenz, hervorgerufen durch Aenderung von $J$, drückt sich nun aus durch

$$\varepsilon_{12} = \left[(1-\gamma)\,R_1 - \gamma R_2\right] . \frac{q}{100} . J \quad . \quad 25).$$

Setzt man $R_2 = f_{21}\,R_1$, worin

$$f_{21} = \frac{R_2}{R_1},$$

so erhält man

$$\varepsilon_{12} = \left[\,1 - \gamma\,(f_{21} + 1)\right] \frac{q}{100}\, J R_1 \quad . \quad 25\,a),$$

während wir früher Gl. 9.

$$\varepsilon_{12} = \frac{q_1}{100} . J_1\, R_1$$

erhalten hatten.

An Stelle von $J_1$ tritt jetzt ein Strom

$$J_1' = [1 - \gamma\,(f_{21} + 1)]\,J \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 26).$$

Dieser sei seiner Bedeutung gemäss als „Strom der Spannungsdifferenz" bezeichnet.

$J_1'$ kann grösser oder kleiner wie $J$ werden.

Ist nun die Aenderung des Speisestromes $J_1$ wie früher procentual durch $q_1$, die Aenderung des Belastungsstromes $J$ durch $q$ ausgedrückt, so ist

$$\Delta\,J_1' = \frac{q_1}{100} J_1 = \frac{q}{100} J_1'$$

oder

$$q_1 = \frac{J_1'}{J_1} q \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 27)$$

Da nach früherem (Gl. 10)

$$a = \frac{q_1}{p}$$

ist, so wird jetzt

$$a = \frac{J_1'}{J_1} . \frac{q}{p} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 28).$$

Dieses wird in derselben Weise wie früher zur Berechnung benutzt.

Das Verfahren ist nun folgendes:

Will man den Ausgleichsquerschnitt unter der Voraussetzung berechnen, dass nur der Strom $J$ um einen bestimmten Betrag (ausgedrückt durch $q$) schwankt, ohne dass $\overline{\varepsilon_{12}}$ den Betrag von $1\%$ der Nutzspannung überschreite, so hat man in Gl. 11 den aus Gl. 28 ermittelten Werth von $a$ einzusetzen. Will man umgekehrt den Ausgleich der vorhandenen Verbindungsleitung nachrechnen, so hat man zunächst aus Gl. 12 den Werth von $a$ zu bestimmen und hieraus mit Hilfe der Gl. 28 den Werth

$$\frac{q}{p} = a\,\frac{J_1}{J_1'} = a' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 26)$$

zu berechnen, d. h. die procentuale Aenderung, die $J$ erfahren darf, wenn $\overline{p} = 1$ sein soll.

Setzt man den Ausdruck für $a$ aus Gl. 28 in $J_1'$ Gl. 26 ein, so erhält man, wenn man $J : J_1 = \eta$ setzt

$$a = \frac{[1 - \gamma\,(f_{21} + 1)]\,\eta . q}{p} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 29).$$

Diese Formel lehrt uns, dass der zuerst behandelte Fall der allein belasteten Speisepunkte ein Specialfall dieses allgemeineren ist.

Setzt man

$$\eta = 1$$
$$\gamma = 0,$$

so wird $a' = a$, was erwartet werden musste, da nun die Belastung auf den einen Speisepunkt geworfen ist.

Hat man nun mehrere Abzweigströme an der als Ausgleichsleitung dienenden Verbindungsleitung, so sind so viele Ströme der Spannungsdifferenz zu bilden, als Abnahmeströme vorhanden sind. Diese Ströme seien mit $J'$, $J''$, $J'''$ u. s. w. bezeichnet. Es ist dann:

$$\left.\begin{aligned} J_1' &= [1 - \gamma'\,(f_{21} + 1)]\,J' \\ J_1'' &= [1 - \gamma''\,(f_{21} + 1)]\,J'' \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 26\,a),$$

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

wenn unter $\gamma'$, $\gamma''$ . . ., das dem Ort der Abnahmeströme $J'$, $J''$, $J'''$ . . . entsprechende Verhältnis zweier Längen ist. Durch weitere Behandlung erhält man:

$$a = \frac{J_1'}{J_1} . \frac{q'}{p} + \frac{J_1''}{J_1} . \frac{q''}{p} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 30).$$

Hierbei sind $q'$, $q''$, $q'''$ . . . die Procentsätze der Ströme $J'$ $J''$, $J'''$ . . .

Durch Einsetzen von $a$ in Gl. 11 erhält man den Ausgleichsquerschnitt. Hiebei darf man jedoch immer nur einzelne Summanden von $a$ verwenden, da eines oder mehrere der Glieder $J'$, $J''$ . . . in Gl. 30 negativ werden können (vergl. Gl. 26 a), wodurch $a$ zu gering, d. h. der Ausgleichsquerschnitt zu klein würde.

Hat man schon eine ausgeführte Leitung gegeben und will diese auf Ausgleich nachrechnen, so rechnet man zuerst $a$ für die Annahme der belasteten Speisepunkte aus und muss dann dieses $a$ in eine Reihe von Summanden in der Art von Gl. 30 zerlegen, wobei für jede Belastung ein Glied eingesetzt wird. Wenn die Belastungen an den Verbindungsleitungen mehrerer Speisepunkte liegen, so haben wir es mit dem Ausgleich von mehreren Seiten zu thun (vergl. Gl. 21 und 22). Die Art der Behandlung hiebei ergibt sich am besten aus dem am Schlusse des Aufsatzes folgenden Beispiele. Die Ausgleichsberechnung für einzelne Belastungen ist nur dann nothwendig, wenn an einer Verbindungsleitung einzelne grössere Belastungen hängen, z. B. Theater oder Fabriksetablissements. Je kleiner und je dichter die Belastungen dagegen sind, um so weniger ist eine Berechnung auf Ausgleich erforderlich, da das Ausschalten kleinerer Belastungen keinen bedeutenden Einfluss auf die Spannungen an den Speisepunkten ausüben kann. Es ist jedoch in allen Fällen wünschenswerth, die Grösse $a$ zu berechnen, da sie uns immerhin einen gewissen Anhalt gibt über die Leistungsfähigkeit des Netzes. Ist die Belastung des Netzes gleichartig und von grosser Dichte, so kann man den Werth des Ausgleichs $a$ klein nehmen. Ist die Gleichartigkeit der Belastung nicht vorhanden, d. h. sind einzelne grosse Motoren an das Netz angeschlossen, oder grössere Blockbelastungen, so ist nöthig ein grösseres $a$ zu nehmen. Bei der Bestimmung der Grösse $a$ muss man berücksichtigen, dass $a$ die procentuale Belastungsänderung eines Speisepunktes ist, die einen Spannungsunterschied von $1\%$ der Nutzspannung an den Speisepunkten hervorruft.

Es kann daher $a$ je nach der Belastungsart des Netzes von

$$a = 15$$

bis

$$a = 35 \text{ und höher}$$

variieren. Sind für ein Netz bestimmte Daten gegeben, so kann $a$ unter Umständen Werthe bis 100 annehmen.

Nachdem nun diese Betrachtungen durchgeführt sind, wollen wir eine allgemeine Definition des Ausgleichs, die für beliebig viele Speisepunkte gilt, geben.

Der Ausgleich oder die Ausgleichsgrösse $a$ ist die procentuale Aenderung, die bei Constantbleiben der Belastungen aller anderen Speisepunkte die Belastung eines Speisepunktes erfahren muss, wenn der thatsächlich zwischen ihm und einem (bestimmten) benachbarten Speisepunkte auftretende Spannungsunterschied 1% der Nutzspannung betragen soll.

Die hier gemachte Voraussetzung, dass bei Aenderung einer Speisepunktbelastung alle anderen Speisepunktbelastungen constant bleiben, trifft nur dann zu, wenn alle Belastungen direct an den Speisepunkten hängen. Liegen die Belastungen auch an den Verbindungsleitungen, wie es fast allgemein der Fall ist, so gilt folgende Definition:

Die Ausgleichsgrösse $a'$ ist die procentuale Aenderung, die bei Constantbleiben aller anderen Belastungen, eine Belastung $J'$ erfahren muss, wenn der zwischen zwei benachbarten Speisepunkten auftretende Spannungsunterschied 1% der Nutzspannung betragen soll; $a'$ ist mit Hilfe von $a$ zu berechnen.

**Beispiel.**

Ein typisches Beispiel, wie nöthig die Berechnung auf Ausgleich werden kann, gibt uns die Beleuchtungsanlage der Technischen Hochschule zu Karlsruhe.

Fig. 12 gibt den Lageplan der Gebäude, sowie die Leitungsführung an. Die Unterlagen waren hierbei sehr genau. Alle Daten sind in der Zeichnung eingeschrieben. Als Betriebsspannung wurde 110 $V$, als Spannungsverlust in den Speiseleitungen 5·304 $V$ gewählt. Hierbei war die Berechnung auf zulässige Stromdichte massgebend.

Wir haben bei der Anlage im vollen Ausbau drei Speisepunkte, die durch die Ziffern I, II und III bezeichnet sind. Im ersten Ausbau der Anlage kommen jedoch nur die Speisepunkte I und II mit ihren Speiseleitungen in Betracht.

**Erster Ausbau.**

Länge der Speiseleitung I . . . . . . . $= 2 \times 135\ m$
Querschnitt der Speiseleitung I . . . . 400 $mm^2$
Hieraus der Widerstand der Speiseleitung I 0·01181 Ω.

Der Widerstand der Speiseleitung II wird durch Zuschalten eines Nickelinvorschaltwiderstandes erhöht auf

$$R_2 = \frac{5\cdot304}{209\cdot4} = 0\cdot02531\ \Omega$$

Länge der Verbindungsleitung I, II. . . . $= 2 \cdot 110\ m$
Querschnitt der Verbindungsleitung, berechnet auf Vertheilung . . . . . $Q_a =$ 25 $mm^2$
Hieraus der Widerstand . . . . . . . $= 0\cdot154\ \Omega$
Spannungsverlust in I—II . . . . $\varepsilon_{vm} =$ 2·01 $V$.

Es berechnet sich nun der Ausgleich aus der Formel Gl. 12 zu

$$a = \left(\frac{0\cdot03712}{0\cdot154} + 1\right)\frac{100}{4\cdot818} = 25\cdot76.$$

Der Ausgleich $a = 25\cdot76$ bedeutet, dass bei einer Belastungsänderung des einen Speisepunktes um 25·76% bei constantbleibender Belastung des anderen Speisepunktes eine Spannungsdifferenz von 1% zwischen den Speisepunkten auftritt.

Genügt nun dieser Werth $a = 25\cdot76$ den Bedingungen eines elastischen Netzes?

Wenn sich die Frage auch nicht ganz allgemein beantworten lässt, so müssen wir dieselbe in unserem Falle verneinen. Bei diesem Leitungsnetze hängen die Belastungen grösstentheils direct an den Speisepunkten. Durch die Eigenart der angeschlossenen Gebäude können sehr grosse Belastungsunterschiede auftreten. Wenn man nun bedenkt, dass ausserdem noch von den Speisepunkten offene Leitungsstränge ausgehen, die einen zulässigen Spannungsverlust von 2 $V$ besitzen, so ist es erforderlich, dass eine grosse Belastungsschwankung einen möglichst geringen Spannungsunterschied der Speisepunkte hervorruft.

Wir wählen deshalb $a = 40$, d. h. wenn wir einen Spannungsunterschied von 2% — 2·2 $V$ zulassen ist eine Belastungsschwankung von $2 \times 40\%$ zulässig.

Der Querschnitt der Verbindungsleitung ergibt sich dann nach Formel Gl. 11 zu

$$Q_a = \left(40 \cdot \frac{4\cdot818}{100} - 1\right)\frac{220}{0\cdot03712} \cdot 0\cdot0175 = 96\cdot17\ mm^2$$

Nach den Abstufungen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker wurde der Querschnitt von

$$Q_a = 95\ mm^2$$

gewählt. Der Widerstand der Verbindungsleitung ist dann

$$R_a = 0\cdot04052\ \Omega,$$

der Spannungsverlust in derselben $\varepsilon_{vm} = 0\cdot528\ V$.

Es ergibt sich nun hieraus der Ausgleich zu

$$a = \left(\frac{0\cdot03712}{0\cdot04052} + 1\right)\frac{100}{4\cdot818} = 39\cdot77.$$

Zur Bestimmung des Ausgleichs in Bezug auf die Einzelnbelastungen stellen wir folgende Werthe zusammen:

$$J' = 430\ A, \qquad J'' = 60\ A, \qquad J''' = 168\cdot5\ A$$

$$f_{21} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{0\cdot02531}{0\cdot01181} = 2\cdot143$$

$$\gamma' = 0 \qquad \gamma'' = \frac{75}{100} = 0\cdot682 \qquad \gamma''' = 1\cdot0$$

wobei $\gamma'$ von I ab zu messen ist.

Die sogenannten „Ströme der Spannungsdifferenz" ergeben sich dann nach Gl. 26$a$ zu

$J_1' = 430\ A$
$J_1'' = [1 - 0\cdot682\,(2\cdot143 + 1)] \cdot 60 = -68\cdot58\ A,$
$J_1''' = [1 - 1\cdot0 \cdot (2\cdot143 + 1)] \cdot 168\cdot5 = -361\cdot33\ A.$

Die Summe der drei Ströme muss 0 ergeben.

Der Ausgleich setzt sich nun nach der Formel Gl. 30 zusammen aus

$$a = \frac{J_1'}{J_1} \cdot \frac{q'}{p} + \frac{J_1''}{J_1} \cdot \frac{q''}{p} + \frac{J_1'''}{J_1} \cdot \frac{q'''}{p}.$$

Die Belastungen sind hierin einzeln oder zu mehreren gleichzeitig Veränderungen zu unterwerfen.

Nehmen wir an, es sei $J''$ und $J'''$ constant, also $q''=0$, und $q'''=0$, so wird bei $a=39{\cdot}77$

$$a' = \frac{q'}{p} = \frac{449{\cdot}1}{439{\cdot}0} \cdot 39{\cdot}77 = 41{\cdot}54.$$

d. h. bei einer Spannungsdifferenz von 1% zwischen den Speisepunkten darf $J'=430\ A$ um 41·54% schwanken.

Analog erhält man für

$$q'=0 \text{ und } q'''=0$$

$$a'' = \frac{q''}{p} = \frac{449{\cdot}1}{-68{\cdot}58} \cdot 39{\cdot}77 = -260{\cdot}45$$

und für

$$q'=0 \text{ und } q''=0$$

$$a''' = \frac{q'''}{p} = \frac{449{\cdot}1}{-361{\cdot}33} \cdot 39{\cdot}77 = -49{\cdot}43.$$

Es bedeuten hierin die negativen Vorzeichen, dass der Spannungsunterschied zwischen I und II im entgegengesetzten Sinne, also von II nach I ansteigt.

Für $q'=q''\ [=q_0]$ und $q'''=0$ wird

$$a_0 = \frac{q_0}{p} = \frac{J_1}{J_1'+J_1''} \cdot a = \frac{449{\cdot}1}{361{\cdot}42} \cdot 39{\cdot}77 = 49{\cdot}42.$$

Für $q'=q''=q'''\ [=q_0]$ wird

$$a_0 = \frac{q_0}{p} = \frac{J_1}{J_1'+J_1''+J_1'''} \cdot a = \infty,$$

da der Nenner gleich Null ist. D. h. „Bei gleichmässiger Aenderung aller Belastungen kann niemals ein Spannungsunterschied zwischen den Speisepunkten eintreten."

**Zweiter Ausbau.**

Im zweiten Ausbau kommt noch der Speisepunkt III in Berücksichtigung. Da in diesem Falle durch die Speiseleitung II ein stärkerer Strom fliessen muss wie beim ersten Ausbau, wird der Widerstand $R_2$ durch Verminderung des Vorschaltwiderstandes auf

$$R_2 = \frac{5{\cdot}304}{221{\cdot}9} = 0{\cdot}0239\ \Omega$$

gebracht. In derselben Weise wird der Widerstand der Speiseleitung III $= \frac{5{\cdot}403}{297{\cdot}5} = 0{\cdot}01783\ \Omega$

Länge der Verbindungsleitung II, III . . . $= 2 \times 100\ m$
Querschnitt der Verbindungsleitung II, III berechnet auf Vertheilung. . . . $Q_a =$ 16 $mm^2$
Hieraus der Widerstand . . . . . . . $= 0{\cdot}2188\ \Omega$
Spannungsverlust in II—III . . . $\varepsilon_{vm} =$ 2·05 V.

Wir berechnen zunächst den Ausgleich unter der Annahme, als ob die Verbindungsleitung I—II nicht vorhanden wäre. Dann ist:

$$a = \left(\frac{0{\cdot}04173}{0{\cdot}2188} + 1\right)\frac{100}{4{\cdot}818} = 24{\cdot}72.$$

Dieser Ausgleich erscheint uns zu klein.

Wir nehmen $a=40$ an. Dann ist nach Gl. 11

$$Q_a = \left(40 \cdot \frac{4{\cdot}818}{100} - 1\right)\frac{200}{0{\cdot}04173} \cdot 0{\cdot}0175 = 77{\cdot}77\ mm^2.$$

Um Einheitlichkeit der Querschnitte zu erhalten, nahmen wir den Querschnitt

$$Q_a = 95\ mm^2.$$

Es wird dann

$$R_a = 0{\cdot}03684\ \Omega$$
$$\varepsilon_{vm} = 0{\cdot}345\ V.$$

$$a = \left(\frac{0{\cdot}04173}{0{\cdot}03684} + 1\right)\frac{100}{4{\cdot}818} = 44{\cdot}27.$$

In Fig. 14 ist das Leitungsschema gezeichnet. Hierbei ist die Leitung I, II geschnitten und der Strom in ihr von II aus als unmittelbare Belastung von II gedacht. „Die Ströme der Spannungsdifferenz" ergeben sich nun nach Gl. $26_a$ zu

$$J_3' = 260\ A$$
$$J_3'' = 20{\cdot}74\ A$$
$$J_3''' = -280{\cdot}74\ A.$$

Die Summe der drei Ströme muss 0 sein.

Dann werden die einzelnen Ausgleichsgrössen

$a'=50{\cdot}65$ $a''=634{\cdot}9$ $a'''=-46{\cdot}91.$

Wir haben nun den Ausgleich beim ersten wie beim zweiten Ausbau stets nur in Bezug auf zwei Speisepunkte betrachtet. Wir wollen nun den Ausgleich von zwei Seiten, nämlich von I und III auf II berechnen. Die Leitung II ist dann nach Formel Gl. 20 gespalten zu denken. Es ist dann

$$(R_2)_3 = \frac{\frac{1}{0{\cdot}05234} + \frac{1}{0{\cdot}0547}}{\frac{1}{0{\cdot}0547}} \cdot 0{\cdot}0239 = 0{\cdot}04887.$$

Den Widerstand des anderen Theiles der Leitung erhalten wir aus

$$(F_2)_1 = \frac{1}{0{\cdot}0239} - \frac{1}{0{\cdot}04887} = 21{\cdot}38\ Mho$$

also

$$(R_2)_1 = 0{\cdot}04678.$$

Der Ausgleich von III auf II wird

$$a = \left(\frac{0{\cdot}0667}{0{\cdot}03684} + 1\right)\frac{100}{4{\cdot}818} = 58{\cdot}28.$$

Der Ausgleich von I auf II

$$a = \left(\frac{0{\cdot}0586}{0{\cdot}0405} + 1\right)\frac{100}{4{\cdot}818} = 50{\cdot}77.$$

Da der Werth von $a$ berechnet ist unter der Annahme constanter Belastung der Speisepunkte III und I, während II sich ändert, so ist aus den beiden errechneten Ausgleichsgrössen, nämlich

$$a = 58{\cdot}28$$

und

$$a = 50{\cdot}77$$

ersichtlich, dass, wenn die Belastungsänderung in II 50·77% beträgt, ein Spannungsunterschied von 1% zwischen I und II auftritt, dagegen zwischen II und III ein geringerer Spannungsunterschied auftreten muss, da bei 1% Spannungsunterschied die Belastungsänderung in II 58·28% betragen müsste.

Jedenfalls sehen wir aber aus den beiden Resultaten, dass der Werth des Ausgleichs immer grösser ist bei Ausgleich von mehreren Seiten, wie bei dem

Ausgleich von einer Seite. Der Ausgleich bestimmt sich nämlich aus der Formel Gl. 12

$$a = \left( \frac{R_1 + R_2}{R_a} + 1 \right) \frac{100}{p_s}.$$

Durch Spaltung der Leitung wird nun der Widerstand $R_1$ oder $R_2$ grösser, also auch $a$ immer grösser.

Für praktische Zwecke genügt es, zur Untersuchung eines Netzes auf Ausgleich, nur den Ausgleich von einer Seite zu rechnen, besonders da die Unterschiede der Berechnung im allgemeinen nicht bedeutend sind.

**Schlussfolgerungen.**

Aus der allgemeinen Formel für den Ausgleich Gl. 24

$$a = \left( \frac{(R_1)_v + R_v}{(R_{a\,1})_v + R_{a\,v}} + 1 \right) \frac{100}{p_s}$$

ergibt sich:

Der Ausgleich wird umso besser, je kleiner der procentuale Spannungsabfall $p_s$ in den Speiseleitungen ist.

Dies wird erreicht durch Sammelleitungen.

Aus Gl. (21)

$$Q_{a\,v} = \left( a \frac{p_s}{100} - 1 \right) \frac{L_{a\,v}}{R_{1\,v} + R_v} \cdot \rho$$

ergibt sich, dass für

$$a = 100 \text{ und } p_s = 1$$
$$Q_a = 0 \text{ ist, d. h.}$$

eine Belastungsschwankung um den ganzen Betrag ruft nur eine Spannungsdifferenz von 1% hervor. Die Leitungen sind also auch ohne Ausgleichsleitungen vollkommen elastisch.

Bei Wechselstromnetzen ist aus diesem Grunde eine Berechnung auf Ausgleich nicht nöthig, da man hierbei im Primärnetz mit sehr geringen Spannungsverlusten arbeitet.

---

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Ausgeführte und projectierte Anlagen.

#### Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Rumburg.** Der Vollzugsausschuss der projectierten Strassenbahn Rumburg-Warnsdorf beschloss den mit den Elektricitätswerken (vorm. O. L. Kummer & Co.) über die Erbauung der Bahn abgeschlossenen Vertrag bei der Concursmasse anzumelden und die Verwaltung derselben zu ersuchen, innerhalb einer Frist von vier Wochen zu erklären, ob sie den Vertrag zu erfüllen oder davon abzustehen gedenke. Die weiteren Schritte hängen von der zu gewärtigenden Entschliessung ab.

*b) Ungarn.*

**Budapest.** (Elektrische Kraftübertragung in der Lederfabrication.) Bei der Firma H. Machlup & Söhne, Lederfabrik in Budapest, gelangte eine Kraftübertragungsanlage für Lederbearbeitungszwecke zur Aufstellung, welche von der Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft, Budapest, ausgeführt wurde.

Die Primärdynamo mit einer Leistung von 26.000 *W* bei 110 *V* wird von einer der Betriebsdampfmaschinen betrieben und liefert den Strom für einen circa 120 *m* entfernten 30 *PS* Elektromotor.

Dieser Motor betreibt derzeit zwei Häutewaschtrommeln, eine Streckmaschine und eine Klopfmaschine und soll später noch eine dritte Häutewaschtrommel mit Kraft versorgen.

Das Anlassen des Elektromotors geschieht mit einem hiefür speciell construierten Anlasser, mit welchem die Anlaufstromstärke auf circa 40 *A* reduciert wird, wodurch die für die Primärdynamo und Dampfmaschine schädlichen grossen Stromstösse vermieden sind.

Die Anlage steht seit ihrer Aufstellung beständig in täglichem Betriebe und arbeitet in jeder Hinsicht zufriedenstellend.

(Technische Ueberprüfung des auf elektrischen Betrieb umgestalteten Bahnnetzes der Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft.) Die technische Ueberprüfung des auf elektrischen Betrieb umgestalteten Bahnnetzes der Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft, welche auf Anordnung des ungarischen Handelsministers am 16. October 1900 begonnen wurde, ist am 28. Juni l. J. beendet worden. Die Ueberprüfungscommission hat das umfangreiche Elaborat in 91 Sitzungen verhandelt, und nun das Protokoll sammt den betreffenden Vorschlag dem ungarischen Handelsminister zur Genehmigung vorgelegt. Die Länge der überprüften Linien beträgt 125 *km*. *M.*

(Neue Vorschrift hinsichtlich des Rufens beim Telephon.) Der ungarische Handelsminister hat das bisher übliche Aufrufen mit Namen beim Telephon eingestellt, und von 8 Uhr morgens des 29. Juni l. J. das Aufrufen mit der Abonnementzahl eingeführt. Eine Ausnahme machen die Feuerwehr, die Rettungsgesellschaft und die Polizei, deren Stationen auch fernerhin mit Namen gerufen werden dürfen, als auch die nach Erscheinen des Namensverzeichnisses und deren Anhänge eröffneten neuen Stationen bis zur Publicierung des neuen Verzeichnisses oder Anhanges. Die aufgerufene Zahl ist dem Aufrufer zu wiederholen, und scheint es am zweckmässigsten, wenn die im Namensverzeichnisse dem Namen vorgedruckte Zahl getrennt gerufen wird, z. B. 65.13 = fünfundsechzig—dreizehn. *M.*

**Nagy-Bánya.** (Elektrische Anlage.) Seit vorigem Jahre befindet sich das neu eingerichtete Pochwerk der königl. ung. Bergwerke in Nagybánya in Betrieb.

Die erforderliche Betriebskraft von ca. 40 *PS* liefert mittels elektrischer Kraftübertragung eine ca. 3 *km* entfernte Turbinenanlage. Die Uebertragung erfolgt mittels hochgespannten Drehstromes, 1800 *V* verkettete Spannung, der im Pochwerk auf Niederspannung transformiert und in dieser Form theils für motorische Zwecke, theils für Beleuchtung verwendet wird.

Die elektrische Einrichtung wurde von der Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft in Budapest hergestellt.

**Ung.-Altenburg** (Magyar-Óvár). (Eine elektrische Beleuchtungsanlage in einer Patronenfabrik.) Die Vereinigte Elektricitäts-Actiengesellschaft in Budapest hat vor kurzer Zeit für die Hirtenberger Patronenfabrik in Ung.-Altenburg eine elektrische Beleuchtungsanlage für ca. 150 Glühlampen ausgeführt, die mehrfaches Interesse bietet. Mit Rücksicht auf die grosse Explosionsgefahr in den Fabricationsräumen, wurden bei der Ausführung dieser Anlage besondere Vorsichtsmassregeln getroffen, um jede Funkenbildung zu vermeiden. So sind sämmtliche Ausschalter und Sicherungen ausserhalb der gefährdeten Räume angebracht und die Leitungen im Innern dieser Räume in frei verlegte Isolierrohre mit Metallüberzug geführt, u. zw. jeder Pol separat in einem Rohr und die beiden Rohre auf entgegengesetzten Seiten des Raumes. Die Beleuchtungsarmaturen sind vollständig hermetisch abgeschlossen. Die Betriebsspannung beträgt 110 *V*.

Bei dieser Anlage zeigt sich eine Ueberlegenheit des elektrischen Lichtes in besonders hohem Maasse, da keine andere Beleuchtungsart eine solche Sicherheit bieten würde.

#### Italien.

**Bari.** Die Stadtgemeinde Sansevero (Provinz Foggia) hat eine Offertverhandlung betreffend die Einrichtung und Ausbeutung der elektrischen Beleuchtung ausgeschrieben. Die in italienischer Sprache abgefassten, mit Detailprojecten belegten Offerte sind bis längstens 20. Juli l. J. bei der genannten Stadtgemeinde einzureichen. Um den Umfang der Anlage annähernd ermessen zu können, wird bemerkt, dass für die öffentliche Beleuchtung 470 Glüh- und 70 Bogenlampen erforderlich sind. Die zu erlegende Caution beträgt 15.000 Lire; die Concessionsdauer beträgt 30 Jahre und ist die Concession an ein Heimfallsrecht der Gemeinde gebunden. Das bezügliche Bedingnisheft erliegt beim k. k. österreichischen Handelsmuseum in Wien.

#### Spanien.

**Cadix.** (Städtisches Elektricitätswerk.) Die Handels- und Gewerbekammer in Wien verständigt uns, dass gemäss einer Mittheilung des k. k. Handelsministeriums vom 22. Juni l. J., Z. 31.670, die Gazeta de Madrid vom 16. Juni

l. J. eine Einladung zur Vorlage von Projecten für eine in Cadix zu errichtende städtische Elektricitätsfabrik enthält.

Die Projecte und alle dazugehörigen Details sind bis spätestens 15. August l. J. an das „Exmo Ayuntamiento Constitucional de Cadix“ zu richten.

### Amerika.

**Die elektrische Ausrüstung einer Trockendock-Anlage in New-York.***) Vor kurzem wurde in New-York ein von der Morse Iron Works & Dry Dock Company gebautes Trockendock dem Betriebe übergeben, welches bestimmt ist, die grössten transatlantischen Dampfer aufzunehmen.

Die Dockanlage besteht bei einer Gesammtlänge von 150 *m* aus 5 Abtheilungen oder Pontons von je 24 *m* Länge, 37 *m* Breite und 4·5 *m* Tiefe und kann Schiffe bis zu 15.000 *t* aufnehmen; eine Vergrösserung auf 240 *m*, durch Hinzufügung weiterer Pontons ist in Aussicht genommen. Jede Abtheilung, in der Form eines unten abgestutzten V, dessen Seitenwände 17 *m* hoch über den Boden emporragen, besteht aus einem kräftigen, verkleideten Holzgerüst; der Boden zerfällt in sechs nebeneinander liegenden Kammern, aus welchen das Wasser durch die unterhalb einer jeden Seitenwand aufgestellten Centrifugalpumpen durch Saugrohre ausgepumpt wird.

Wenn ein Schiff gedockt werden soll, werden die Kammern gefüllt und die Pontons so weit zum Sinken gebracht, dass das Schiff bequem einfahren kann; hierauf wird das Wasser ausgepumpt und so das Schiff aus dem Wasser gehoben. Bei diesem Vorgange werden natürlich nur so viele Abtheilungen des ganzen Docks in Betrieb gesetzt, als es die Schiffslänge erfordert.

Durch den elektrischen Betrieb der Pumpen wurde die Leistungsfähigkeit der Anlage, wie aus den Betriebsergebnissen hervorgeht, bedeutend vergrössert. Es wird angegeben, dass der „Mt. Vernon“, ein Schiff von 649 *t* Gehalt, in 25 Minuten und die „California“, 9000 *t*, in 51 Minuten gedockt wurde.

Der Betriebsstrom wird von der Centrale der Edison Electric Illuminating Company in Brooklyn bezogen, welche Drehstrom von 6600 *V* und 25 ∼ liefert. Dieser wird in drei in Maschenschaltung verbundenen Transformatoren zu je 300 *KW* auf 240 *V* herabtransformiert; um übermässige Erwärmung hintanzuhalten, wird Kühlluft durch ein elektrisch angetriebenes Gebläse hindurchgetrieben.

Von den Transformatoren führen Niederspannungskabel zu dem Schaltbrett; dasselbe besteht aus fünf Abtheilungen, von welchen jede die zur Ingangsetzung und Regulierung von zwei Drehstrommotoren zu 75 *PS* erforderlichen Apparate, Ausschalter und die nöthigen Messinstrumente enthält. An der Rückseite des Schaltbrettes verlaufen zwei Gruppen von Sammelschienen. Jeder einzuschaltende Motor wird zuerst an die Anlassammelschienen geschaltet, zwischen welchen 140 *V* Spannung herrscht, und wenn er die nöthige Geschwindigkeit erreicht hat, belastet und mit den Hauptsammelschienen von 240 *V* verketteter Spannung durch einen Umschalter verbunden.

Die Motoren sind auf der oberen Plattform der Seitenflügel der Pontons aufgestellt und mit der verticalen Welle der Centrifugalpumpen verbunden, welche bei 250 Touren pro Minute eine secundliche Leistung von 380—450 *t* aufweisen. Die Länge der verticalen Welle beträgt über 15 *m*.

Die Beleuchtung der Dockanlage geschieht durch Bogenlampen, für welche die obgenannte Centrale zweiphasigen Wechselstrom von 2500 *V* und 60 ∼ abgibt.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.**)

Classe — Wien, am 15. Juni 1901.

20 a. La Compagnie internationale du frein electro-hydraulique Durey, Firma in Paris, als Rechtsnachfolgerin von Camille Durey in Paris. — Elektrisch gesteuerte Wasserdruckbremse mit von der Wagenachse betriebenem Pumpwerk und Kraftsammler: Die Bremseinrichtung umfasst ein Pumpwerk, Accumulator, Bremscylinder und die verbindenden Rohrleitungen. Das Pumpwerk wird durch eine auf der Wagenachse sitzende Muffe und Frictionsscheibe, welche auf der Achse eines Winkelhebels pendelnd angehängt ist, angetrieben. Ein Arm des Winkelhebels ist mit dem Pumpenkolben verbunden, der andere Arm kann sich gegen einen Daumen eines vom Accumulatorenkolben mitgeführten Armes stützen, wodurch die Pumpe im Bedarfsfalle ausser Betrieb gesetzt wird. Weicht der Accumulatorkolben zurück, so wird durch den freigegebenen Daumen die Frictionsscheibe wieder eingerückt und die Pumpen bethätigt. Zum Zwecke, eine Drucküberschreitung im Accumulator zu verhüten, wird die Kolbenbewegung durch zwei Canäle oder ein durch den fortschreitenden Kolben geöffnetes Ventil begrenzt, wodurch eine Verbindung zwischen dem Raum vor und hinter dem Kolben hergestellt wird. Accumulator und Bremscylinder besitzen zwei von Elektromagneten bethätigte Ventile und ist die Einrichtung so getroffen, dass bei Erregung der Ventile die Verbindung zwischen Accumulator und Bremse unterbrochen ist, bei Unterbrechung des Erregerstromes diese Verbindung jedoch hergestellt wird; im ersteren Falle wird die Bremse gelöst, im letzteren angezogen. — Umwandlung des Privilegiums Rg. Bd. 49, S. 1429 mit der Priorität vom 31. December 1898.

20 d. Schnatter Johann, Telegraphenmeister in Reichenberg. — Weichenverriegelungsapparat mit elektrischer Entriegelung: Eine mit den Weichenzungen gekuppelte Riegelschiene wird durch einen einfachen oder doppelten Riegel, der vermöge seines Eigengewichtes normal in der unwirksamen Stellung verbleibt und von Hand aus in die Sperrlage gebracht wird, dadurch gesperrt, dass der Riegel durch den polarisierten Anker eines Elektromagneten am Zurückgehen in die Freistellung gehindert wird, wobei die Freigabe durch Erregung des Elektromagneten mit Wechselstrom erfolgt. Mit Hilfe von Contacten an der Riegelschiene und an einem mit den Riegeln verbundenen Theil werden Controltableaux bethätigt, welche anzeigen, ob und in welcher Stellung die Weiche verriegelt ist. — Angemeldet am 19. September 1900.

— Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft in Wien. — Wechselstrom-Elektromagnet mit Hilfsanker: Hauptanker und Hilfsanker sind in solcher mechanischer Abhängigkeit von einander, dass der jeweilig kleben bleibende Anker durch den Anstoss des anderen Ankers abgerissen wird. — Angemeldet am 25. October 1900.

21 a. Radacovitch Georg, Ingenieur in Bukarest. — Anrufschaltung für Fernsprechvermittlungsämter: Die Anrufbatterien der Theilnehmer können insgesammt oder theilweise durch eine Amtsbatterie ersetzt werden, indem im Amte jedem Anrufzeichen ein Doppellinienwähler zugeordnet ist, dessen mittlerer Contact mit dem Anrufzeichen verbunden ist, während von den beiden äusseren Contacten der eine mit dem freien Pol der geerdeten Amtsbatterie, der andere mit der Rückleitung verbunden ist. — Angemeldet am 14. Juni 1899.

— Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft in Wien. — In einer Station vereinigte Anlage mehrerer Telephonstationen mit akustischer Parallelschaltung: Die Centralstelle enthält mehrere um zwei gemeinsame Schalltrichter gruppierte und mit einer entsprechenden Anzahl von Nebenstellen verbundene Mikrophone, bezw. Telephone und ist dadurch gekennzeichnet, dass sämmtliche Mikrophone und Telephone an einem abklappbaren Deckel und mit ihren Membranen in einer zur Deckelfläche parallelen Ebene angeordnet sind, während ein auf der Vorderseite des Deckels befindlicher Kasten die beiden Schalltrichter und die von diesen zu den Mikrophonen, bezw. Telephonen führenden Schallrohre aufnimmt. — Angemeldet am 17. Jänner 1901 als Zusatz zum Patente Nr. 2592, ausgegeben am 25. October 1900.

— Telephon-Apparatfabrik Fr. Welles in Berlin. — Gesprächszähler: In einer beim Theilnehmer angeordneten, bei angehängtem Fernhörer unterbrochenen Erdabzweigung des einen Astes der Schleifenleitung liegen der Zählwerkselektromagnet, sowie die Contacte eines in Brückenschaltung an die Schleifenleitung gelegten Controlrelais, wobei durch einen im Amte angeordneten Taster der bei Benutzung der Theilnehmerstelle für gewöhnlich über beide Linienleitungen geschlossene, das Controlrelais erregende und dadurch den

*) „El. World and Engineer“, 22. Juni 1901.

**) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe

Zählerwerkselektromagneten ausschaltende Strom geöffnet wird, während zugleich durch Anschalten der einseitig geerdeten Centralbatterie an den mit dem Zählwerkselektromagneten in Verbindung stehenden Ast der Schleifenleitung die Zählung erfolgt. — Angemeldet am 13. Juni 1900.

21 b. Accumulatorenfabrik Simonis & Lanz, Firma in Tachau. — Positive Elektrodenplatte, bestehend aus einer pastierten Innenplatte und gelochten Schutzplatten, gekennzeichnet dadurch, dass letztere entweder beiderseits mit S-förmigen oder nach aussen mit S-förmigen, nach innen mit geraden Rippen versehen und derart mit der Mittelplatte verbunden sind, dass Canäle zwecks Bespülung durch den Elektrolyten zwischen der Mittelplatte und den Schutzplatten entstehen. — Angemeldet am 28. October 1899.

— Jungner Ernst Waldemar, cand. phil. in Stockholm. — Verfahren zur Herstellung negativer Elektroden für Accumulatoren mit unveränderlichem Elektrolyten: Dadurch gekennzeichnet, dass mit Wasser, eventuell unter Zusatz einer kleinen Menge von Chlorammonium, zu einem Brei angerührtes Cadmiumoxyd auf ein Netz oder perforiertes Blech eines, gegen Alkali indifferenten Metalles in einer Schichte aufgetragen, getrocknet und in eine Lösung eines Cadmiumsalzes, z. B. von Cadmiumchlorid oder Cadmiumsulfat, welches mit Cadmiumoxyd basische Salze und eine feste Masse zu bilden imstande ist, durch längere Zeit eingetaucht wird, worauf das Netz mit der, auf derselben erhärteten Masse als Kathode in ein alkalisches Bad zwecks Reduction eingesetzt wird. Das mit Cadmiumoxyd bestrichene Netz kann auch in eine Lösung eines Salzes eingetaucht werden, welches sich mit Cadmiumoxyd in doppelter Weise umsetzt, und dessen Säure mit Cadmiumoxyd eine basische Verbindung zu bilden imstande ist. — Angemeldet am 16. März 1900.

21 c. Maschinenbauanstalt für Kabelfabrikation Conrad Felsing jun., Firma in Berlin. — Bandwickelläufer zum Bewickeln elektrischer Leitungsdrähte: Die Bandrolle und die Bandführungswalzen sind vermittelst eines Doppelkugelgelenkes an dem Wickelteller befestigt, zum Zwecke leichter Einstellung des Winkels, unter welchem das Band auf die zu isolierenden Drähte auflaufen soll, dichter Heranführung des Bandes an den Draht und Straffhalten des Bandes beim Abwickeln. — Angemeldet am 4. Mai 1900.

— Risler, Dr. Emil, Fabrikant in Freiburg in Baden. — Isolator zur Verlegung von elektrischen Leitungen an Wänden, Decken etc.: Der Isolator besteht aus einem in die Wand einzutreibenden Metallstifte, dessen oberster Theil mit Schraubengewinden versehen ist, unter welchen, zur Verhinderung der Drehung, Flügel aus dem Stifte herausgepresst sind. Ueber das Schraubengewinde ist der Untertheil des Isolators aufgeschoben, der eine centrale Aushöhlung besitzt, in welch letztere ein entsprechender Ansatz des Kopfes des Isolators hineinpasst, der auf den oberen Theil des Metallstiftes aufgeschraubt ist, wobei die Leitungsdrähte zwischen Untertheil und Kopf festgeklemmt werden. — Angemeldet am 22. Juni 1900.

21 e. Bergmann Emanuel, Kaufmann in Berlin. — Elektricitätszähler mit auf dem Gangunterschiede zweier Horizontalpendel beruhender Verbrauchsanzeige: An zwei Horizontalpendeln, welche von Uhrwerken bethätigt werden, sind vom Nebenschlusstrom durchflossene Spulen angebracht, welche unter dem Einfluss einer Richtkraft vor den Polflächen zweier von dem zu messenden Strom durchflossenen Hauptstromspulen schwingen; hiebei ist die Schaltung der Spulen eine solche, dass die Pole der Spulen eines Pendels gleichnamigen, die Pole der Spulen des anderen Pendels ungleichnamigen Polen der Hauptstromspulen gegenüberstehen. Die Richtkraft kann sowohl durch eine Feder oder durch feststehende Elektromagnete oder permanente Magnete gebildet werden. — Umwandlung des Privilegiums Reg.-Band 49, Reg. Seite 1514 mit der Priorität vom 28. Juli 1898.

21 f. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Verfahren zur Herstellung von Heizkörpern zum Anregen von Glühkörpern aus Leitern zweiter Classe: Ein Stab aus feuerfestem Material wird mit Platindraht umwickelt, hierauf biegsam gemacht und zu einer Spirale gewunden. — Angemeldet am 1. August 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 119.617, d. i. vom 2. März 1900.

Classe.

21 f. Börner Curt, Ingenieur in Berlin. — Bogenlampe mit mehreren Kohlenpaaren: Zwei Reihen von Kohlenstäben sind unter dem Einfluss einer gemeinsamen Regelungsvorrichtung derart gegeneinander versetzt, dass sie nach dem Abbrennen eines geringen Theiles aneinander vorbeigleiten können, und der Lichtbogen im Zick-Zack von der äussersten Kohle einer Reihe bis zur äussersten Kohle der zweiten Reihe verläuft. — Angemeldet am 2. Juli 1900.

— Pinckard William Peyton, Rechtsanwalt in Birmingham (V. St. A.). — Umschalter für elektrische Glühlampen: Bei Glühlampen mit zwei Leuchtfäden wird der zur Veränderung der Lichtstärke erforderliche Umschalter in ganz specieller Weise ausgebildet, um die Fäden entweder parallel oder hintereinander zu schalten. — Angemeldet am 10. December 1900.

— Shearman Thomas, Agent in New-York. — Glühlampe mit Leuchtkörper aus Leitern zweiter Classe: Auf einer die Umschaltvorrichtung für den Heizstrom tragenden, von Hand zu drehenden Welle ist eine Daumenscheibe angeordnet, durch welche beim Drehen der Welle, bezw. Ausschalten des Heizstromkreises, gleichzeitig die Heizvorrichtung vom Glühkörper entfernt wird. — Angemeldet am 17. Jänner 1900.

---

Mitgetheilt von Ingenieur
**Victor Monath,**
**WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.**

### Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**Benjamin Garver Lamme in Pittsburg. — Einrichtung zum Regeln der Bewegungsgeschwindigkeit von Wechselstrom-Inductionsmotoren. — Classe 21 d, Nr. 118.581 vom 29. Juli 1900.**

Die inducierte Wickelung *a* des Motors ist an die primären Wickelungen *b* eines Transformators angeschlossen, dessen Uebersetzungsverhältnis durch Ab- und Zuschalten von Windungen mittels Schalthebels *c* verändert werden kann, während die secundären Windungen *d* über einen sich gleichbleibenden Widerstand *e* geschlossen werden. (Fig. 1.)

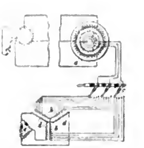


Fig. 1.

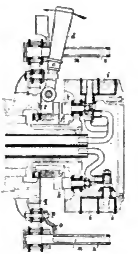


Fig. 2.

**Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft vormals L. Schwartzkop in Berlin. — Vorrichtung zum Kurzschliessen der Ankerwickelung und zum Abheben der Bürsten bei Drehstrom-Motoren mit Schleifringen. — Classe 21 d, Nr. 118.094 vom 5. Mai 1899.**

Die Vorrichtung gestattet das Abheben der Bürsten erst nach erfolgtem Kurzschluss. Ihre Wirkungsweise ist folgende: Ein Hebel *d* bringt beim Umlegen in achsialer Richtung eine sich mit dem Motor drehende in achsialer Richtung verschiebbare Hülse *f* in Eingriff mit den Stromschlusstücken *k*, welche mit je einem Schleifring *i* und einem Ankerwickelungsende verbunden sind und schliesst diese so kurz.

Beim Umlegen in die Drehrichtung nimmt der Hebel einen mit seitlichen Bolzen *p* versehenen, für gewöhnlich stillstehenden Ring *q* mit, dessen Bolzen *p* in Schlitze der Arme *o* der die

Bürsten tragenden auf dem Bolzen *m* drehbaren Hülse *n* eingreifen und eine Drehung der Hülse *n* veranlassen. Hiedurch werden die Bürsten abgehoben, wobei eine in das feststehende Lagergehäuse eingreifende Nase *t* des Hebels *d* das Umlegen desselben in die Drehrichtung bis nach erfolgter Umlegung in achsialer Richtung verhindert. (Fig. 2.)

**C. Canté und H. Bretz in Frankfurt a. M. — Gesprächszähler für Fernsprechstellen. — Classe 21 a, Nr. 118.093 vom 16. Mai 1899.**

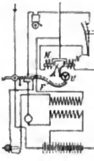


Fig. 3.

Die Erfindung bezieht sich auf solche Gesprächszähler für Fernsprechstellen, die nur die Gespräche des anrufenden Theilnehmers verzeichnen. Das an den Sprechstellen befindliche Uhrwerk *U* ist ausser mit der bekannten Sperrung *F* durch den Fernhörerhaken mit einer besonderen elektromagnetischen Sperrvorrichtung *M A N* versehen, die bei Schliessung des Anrufstromes das Uhrwerk beim Anrufen freigibt, beim Angerufenen dagegen hemmt, so dass beim Abheben der Fernhörer nur das Uhrwerk beim Anrufenden ausgelöst wird. (Fig. 3.)

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Internationale Electricitäts-Gesellschaft.** Die elfte ordentliche Generalversammlung der Internationalen Electricitäts-Gesellschaft wurde am 2. d. M. unter dem Vorsitze des Präsidenten Hofrath Dr. Adalbert v. Waltenhofen abgehalten. Der zur Verlesung gebrachte Rechenschaftsbericht constatiert, dass sich die Wiener Centralstation auch im abgelaufenen Jahre günstig fortentwickelt hat. Der Absatz an elektrischem Strom hat 101,998.000 Hektowattstunden (+ 10,089.000) betragen. Die Anmeldungen für Beleuchtung haben 146.379 Hektowatt (entsprechend 292.758 Lampen der 16kerzigen Einheit) erreicht; die Anmeldungen für Kraftübertragung 20.200 Hektowatt, vertheilt auf 726 Motoren mit 2020 *PS*. Seit Ablauf des Geschäftsjahres sind weitere 7500 Lampen hinzugekommen, so dass der gegenwärtige Stand sich auf über 300.000 Lampen stellt. Die Leistungsfähigkeit der Centralstation wurde auf 13.800 *PS* erhöht. Die vorhandenen Maschinen wurden fortgesetzt durch zweckentsprechende Reconstructionen verstärkt, in ihrer Betriebsökonomie verbessert und die Einrichtungen der ganzen Anlage den modernen Anforderungen der Technik vollkommen angepasst. Das Kabelnetz wurde auf 888 *km* ausgedehnt. Die unter der Nachwirkung des Kohlenarbeiterausstandes eingetretene Kohlentheuerung hat, Dank der verbesserten Betriebseinrichtungen, eine Erhöhung der Productionskosten nicht mit sich gebracht. In der Centrale Bielitz-Biala hat die Steigerung in dem Ertrage des Werkes angehalten. Auch in Fiume hat die Zahl der Abnehmer eine Vermehrung erfahren. Das Installationsgeschäft hat sich auf der bisherigen Höhe gehalten. Die elektrische Bahn Teplitz—Eichwald, an welcher die Gesellschaft betheiligt ist, hat im abgelaufenen Geschäftsjahre 1900 das vermehrte Prioritätsactien-Capital mit 4½% verzinst. Die von der letzten Generalversammlung beschlossene Capitalsvermehrung von fünfzehn auf achtzehn Millionen Kronen wurde staatlich genehmigt. Die Gesellschaft ist somit in der Lage, im gegebenen Zeitpunkte mit der Emission der neuen Actien vorzugehen. Der Beschwerde gegen die Besteuerung des im Geschäftsjahre 1896/97 erzielten Emissionsaufgeldes wurde vom Verwaltungsgerichtshofe stattgegeben. Der Bericht gedenkt schliesslich in einem ehrenden Nachrufe des verstorbenen Verwaltungsrathes, Herrn Leopold Altmann, welcher seit Begründung der Gesellschaft ihrer Verwaltung angehört hat. Die Bilanz schliesst nach Vornahme ausgiebiger Abschreibungen mit einem Gewinnsaldo von 1,734.366 K (+ 74.647 K). Der Verwaltungsrath beantragt, die Dividende mit 8%, d. s. 32 K gleichwie im Vorjahre zu bemessen, wofür ein Betrag von 1,200.000 K nothwendig ist; ferner auf die statutarischen Reserven insgesammt 42.010 K zu hinterlegen; die Reserve für Werthverminderungen anlässlich der Reconstruction einzelner Betriebseinrichtungen diesmal um 180.000 K zu stärken; dem Sparverein der Beamten und Diener als ausserordentlichen Beitrag 16.000 K zuzuwenden und die nach Abzug der Verwaltungsraths-Tantième per 155.851 K verbleibenden 140.505 K auf neue Rechnung vorzutragen. Nach Entgegennahme des Revisionsberichtes genehmigte die Generalversammlung ohne Discussion und einhellig die Bilanz und ertheilte dem Verwaltungsrathe das Absolutorium. In gleicher Weise wurde der Antrag bezüglich Verwendung des Reingewinnes angenommen. Bei den hierauf vorgenommenen Wahlen in den Verwaltungsrath wurden die turnusgemäss ausscheidenden Herren Hofrath Rudolf von Grimburg und Alfred Ritter von Lindheim wiedergewählt. Der bisherige Revisionsausschuss, bestehend aus den Herren Dr. Edmund Benedikt, Josef Richter, Paul Weidinger und Carl Niemann — letzterer als Ersatzmann — wurden wieder zur Function berufen.

**Die Gablonzer Strassenbahn- und Elektricitäts-Gesellschaft** hielt am 18. Juni l. J. unter dem Vorsitze des Präsidenten Herrn Hugo von Noot ihre erste ordentliche Generalversammlung ab. Aus dem Bericht über das erste Geschäftsjahr (vom 13. Juni 1899 bis 31. December 1900) entnehmen wir, dass der Betrieb auf nachstehenden Linien wie folgt aufgenommen wurde: *A*) Betriebslinie „Reichenau—Gablonz a. N. — Johannesberg". Eröffnet wurde: 1. die Theilstrecke „Alter Markt—Reichenau" (9·420 Betr.-*km*) am 7. Februar 1900; 2. die Theilstrecke „Alter Markt—Post Reinowitz" (2·742 Betr.-*km*) am 10. Mai 1900; 3. die Theilstrecke „Post Reinowitz—Johannesberg" (3·428 Betr.-*km*) am 5. September 1900. — *B*) Betriebslinie „Brandl—Alter Markt—Ober-Gablonz". Eröffnet wurde: 1. die Theilstrecke „Lindengasse—Alter Markt—Neudorferstrasse" (1·693 Betr.-*km*) am 2. April 1900; 2. die Theilstrecke „Lindengasse—Bahnhof Gablonz-Brandl" (1·364 Betr.-*km*) am 10. Mai 1900. — *C*) Betriebslinie „Brandl—Reinowitz" (2·250 Betr.-*km*), eröffnet am 5. September 1900. — *D*) Betriebslinie „Bahnhofstrasse" (0·416 Betr.-*km*), eröffnet am 7. Februar 1900. — Die Gesammtbetriebslänge dieser Strecken beträgt somit 21·310 *km*, während die gesammte Länge der Geleise bis jetzt 23·618 *km* ausmacht. An Fahrbetriebsmitteln verfügte die Gesellschaft über 16 Motorwagen, 5 offene Anhängewagen, 5 geschlossene Anhängewagen, 2 elektrische Locomotiven, 8 gedeckte Lastwagen, 6 offene Lastwagen, ferner über 4 Schneepflüge, 1 Salzstreuwagen, 3 Montagewagen, 3 Bahnmeisterwagen und 1 Hilfswagen. Zum planmässigen Ausbaue des Unternehmens ist jetzt nur noch die Herstellung der grösseren Anschluss-Frachtenbahnhöfe in der Station Reichenau bei Gablonz a. N. der S.-N.-D.-V.-B. und der Station Gablonz-Brandl der R.-G.-T.-E., sowie der Frachtenstationen Puletschnei, Kukan, Seidenschwanz, Grünwald und Reinowitz nothwendig. Die Fertigstellung dieser Arbeiten bezw. die Eröffnung des Frachtenverkehres kann etwa für den Herbst d. J. in Aussicht gestellt werden. Was das bisherige Betriebsergebnis betrifft, so erstreckt sich der Betrieb auf 250 volle Betriebstage. Die erzielte Gesammteinnahme aus dem Personenverkehr betrug 205.820 K; befördert wurden insgesammt 1,078.482 Personen; die Gesammtfahrleistung beläuft sich auf 604.225 Wagenkilometer. Pro Tag betrug demnach die mittlere Einnahme 823·28 K, die mittlere Anzahl der beförderten Personen 4314 und die mittlere Fahrleistung 2416·9 Wagenkilometer. Per Wagenkilometer sind durchschnittlich 34·06 h vereinnahmt worden. Die Betriebs- und Verwaltungsausgaben haben die Höhe von 150.714 K erreicht und stellen sich demgemäss pro Rechnungskilometer auf 25·42 h. Diese pro Rechnungskilometer entstandenen Betriebskosten vertheilen sich auf die einzelnen Betriebsconti wie folgt: Allgemeine Verwaltung 0·90 h, Bahnaufsicht und Bahnerhaltung 3·00 h, Verkehrs- und commercieller Dienst 5·31 h, Zugförderung 14·31 h, besondere Ausgaben 1·27 h, Werkstätte 0·63 h, zusammen 25·42 h. Die gesammte Stromlieferung für das Unternehmen, sei es zu Zwecken des Bahnbetriebes, sei es zur Kraft- und Lichtabgabe, hat innerhalb des von den Leitungen berührten Absatzgebietes die Firma Carl Hoffmann's Söhne in Gablonz-Brandl übernommen, mit welcher ein die Interessen des Unternehmens nach jeder Richtung hin sicherstellender Stromlieferungsvertrag für die Dauer der Concession abgeschlossen worden ist. Die Verwendung des Reingewinnes wurde wie folgt beschlossen: eine Dividende von 12 K per Actie von 400 K (3%) auf das gesammte Actiencapital von 2,700.000 = 81.000 K, für den Erneuerungsfonds 35.000 K, Vortrag auf neue Rechnung 11.310 K, ergibt zusammen die Summe von 127.310 K. Der Bericht des Verwaltungsrathes über die von demselben in der Sitzung vom 9. Mai 1901 beschlossene Erhöhung

des Actiencapitals auf 3,000.000 K durch Emission von 300.000 K in neuen Actien und die hiedurch bedingte Aenderung der Statuten wurde zum Beschlusse erhoben. Im Anschluss an die Generalversammlung wurde eine Sitzung des Verwaltungsrathes abgehalten, in welcher die Neuconstituierung vorgenommen und Herr Hugo v. Noot als Präsident, Herr Max Jeiteles als Vicepräsident wiedergewählt wurden.

**Accumulatorenwerke Oberspree Actiengesellschaft.** Wie deutsche Blätter melden, hat die Gesellschaft für elektrische Unternehmungen die sämmtlichen Actien der Accumulatorenwerke Oberspree Actiengesellschaft an die Accumulatoren-Fabrik Actiengesellschaft zu Berlin (Hagen i. W.) verkauft. Die Accumulatoren-Fabrik Actiengesellschaft beabsichtigt, den Betrieb nicht fortzuführen, sondern die vorhandenen Einrichtungen in ihr im Bau befindliches Etablissement in Rummelsburg überzuleiten.

**Internationale Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin.** In der ordentlichen Generalversammlung vom 25. Juni l. J., in welcher das gesammte Actiencapital von 15 Millionen Mark vertreten war, wurde der Jahresabschluss für 1900 genehmigt und Entlastung ertheilt. Den wesentlichsten Gegenstand der geschäftlichen Thätigkeit bildete, wie der Geschäftsbericht ausführt, die Betheiligung bei der Compagnie Parisienne de l'Air Comprimé—Force Motrice—Eclairage Electrique. Die Prosperität dieses Unternehmens hat in dem verflossenen Jahre einen ganz bedeutenden Fortschritt gemacht. Der Bruttogewinn ist von 2,497.981 Frcs. im Vorjahre um 31% auf 3,265.049 Frcs. und der bilanzmässige Jahresgewinn um 42% von 1,433.058 Frcs. auf 2,030.251 Frcs. gestiegen. Der Druckluftbetrieb weist gegen das Vorjahr insofern einen Rückschritt auf, als der erzielte Gewinn von 113.550 Frcs. auf 107.415 Frcs. gesunken ist. Unter Berücksichtigung des Umstandes aber, dass unter den besten Consumenten z. B. die aëro-hydraulisch betriebenen Fahrstühle von 337 auf 670 Stück, dass der Druckluftverkauf um 20% und die Einnahmen um 19% sich vermehrt haben und dass das den Gewinn beeinträchtigende aussergewöhnliche Anwachsen der Ausgaben nur einem zufälligen Zusammentreffen mehrerer Ursachen entspringt, kann man einer im grossen Ganzen befriedigenden Entwickelung des laufenden Jahres entgegensehen. Der Elektricitätsbetrieb hat eine sehr befriedigende Entwickelung genommen, deren Ertrag ist um 33% von 2,384.430 Frcs. auf 3,157.633 Frcs. gestiegen, die installierten Lampen erhöhten sich von 174.909 auf 240.071 Stück. Der Jahresbericht der Compagnie Parisienne stellt für das laufende Berichtsjahr ein Resultat in Aussicht, das dasjenige des letzten Jahres übertreffen wird. Der Geschäftsabschluss der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft weist in Einnahmen auf: Zinsen und Provisionen 330.595 Mk. und Agiogewinn 29.791 Mk. Diesen stehen an Ausgaben gegenüber Zinsen und Provisionen 65.202 Mk. und allgemeine Geschäftsunkosten 77.554 Mk., so dass sich ein Bruttoüberschuss von 217.632 Mk., der auf Actien der Compagnie Parisienne abgeschrieben wird, ergibt. Das Effectenconto wird sich damit auf 10,228.705 Mk. ermässigen. In den Aufsichtsrath wurden die ausscheidenden Mitglieder Stadtrath Bail (Berlin), Kaufmann Gustav Hartmann (Dresden) und Freiherr Albert v. Oppenheim (Köln) wieder- und an Stelle des verstorbenen Mitgliedes Herrn Reichsrath Theodor v. Hassler (Augsburg) Herr Ministerialdirector a. D. Hoeter (Inhaber der Disconto-Gesellschaft) neugewählt.

**Die elektrotechnische Industrie in Deutschland.** Der soeben erschienene zweite Theil des „Jahresberichtes der Aeltesten der Kaufmannschaft von Berlin", der den ersten, Anfang Jänner d. J. herausgegebenen allgemeinen Theil des Berichtes trefflich ergänzt, enthält u. a. eingehende Mittheilungen mehrerer elektrischer Actiengesellschaften über den Gang des Geschäftes im Jahre 1900. Wir entnehmen aus „B. B.-C." dem Bericht einstweilen nachstehende Ausführungen:

Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft schreibt: „Im letzten Drittel des Jahres, d. h. also in den Monaten October—December 1900 schwächte sich die geschäftliche Thätigkeit ab, das Tempo der rückläufigen Bewegung war aber mässig. Da nun die übermächtig entwickelte Elektrotechnik auf den bisher von ihr bearbeiteten Gebieten mit Vortheil sich auf die Dauer kaum wird zu bethätigen vermögen, so erwächst ihr die Pflicht, an die Lösung neuer Aufgaben heranzutreten. Zur Erreichung dieses Zieles haben auch wir aussichtsvolle Versuche aufgenommen. Unsere Fabriken zur Herstellung von Maschinen und Apparaten waren auch während des Jahres 1900 wiederum vollauf beschäftigt, so dass die vorliegenden Aufträge nur mit Hilfe von Ueberstunden bewältigt werden konnten. Die angestrengte Thätigkeit in allen Betrieben führte einen so fühlbaren Mangel an Fabrikationsräumlichkeiten herbei, dass wir noch gegen Mitte des Jahres uns zur Errichtung von ausgedehnten aber leichten Schuppen aus Eisenfachwerk entschliessen mussten. Das Kabelwerk bot zwar in diesem Jahre Arbeitsgelegenheit in reichem Maasse, die Fabrikationswerthe überstiegen um ein bedeutendes das vorhergegangene Jahr, doch hatte ein scharfer Wettbewerb eine wesentliche Reduction der Verkaufspreise zur Folge. Während die Preise der Metalle, von denen Kupfer und Blei für die Fabrikation am meisten in Betracht kommen, durchschnittlich in der vorjährigen Höhe sich bewegten, gieng Gummi im Laufe der ersten Hälfte des Jahres allmählich zurück, um bis zur Mitte des zweiten Semesters wieder emporzuschnellen. Seitdem ist ein langsames, aber stetiges Fallen zu beobachten. Dagegen erfuhren und erfahren Textilstoffe und Harze theils infolge von Rohmaterialvertheuerung, theils infolge von Cartellverbindungen immer noch eine wesentliche Preissteigerung. In der Fabrikation elektrischer Kabel tritt der Schwachstrom durch die nicht länger aufzuschiebende Umwandlung oberirdischer Fernsprech- und Telegraphenlinien in unterirdische Kabel jetzt mehr und mehr in den Vordergrund, nachdem der Verbrauch von Starkstromkabeln durch die verringerte Bauthätigkeit der elektrotechnischen Industrie eine namhafte Einschränkung erfahren hat. Für sehr hohe Spannungen fangen zu diesem Zwecke besonders construierte Kabel an, sich in Licht- und Kraftcentralen mit umfangreichen Leitungsnetzen mehr und mehr einzubürgern. Grössere Bedeutung scheint auch in praktischer Beziehung die Funkentelegraphie zu erlangen, deren Pflege und Ausbildung wir uns seit geraumer Zeit zugewendet haben. Für unsere Marine wurden eine grössere Zahl vollständiger Stationen in Auftrag gegeben, mit denen u. a. die Ausrüstung sämmtlicher Schiffe des ostasiatischen Geschwaders erfolgt ist, während weitere Ausrüstungen in Aussicht genommen sind. Auch die Production unserer Kohlenfaden-Glühlampe ist wesentlich gestiegen, und wenn im Verhältnis zu dieser auch die Fabrikation der Nernstlampen noch nicht ins Gewicht fällt, so ist die Zahl der Ablieferungen im zweiten Semester bereits recht erheblich. Wir haben nach erfolgreichen Versuchen in kleineren Städten mit Einführung dieser zusehends sich noch verbessernden Lampe in dem Wirkungsgebiete der Berliner Elektricitäts-Werke begonnen und stellen dieselben einstweilen in verschiedenen Grössen und Lichtstärken von 25 bis 150 Kerzen her. Da der Bedarf unserer eigenen Beleuchtungsanlagen und Tochtergesellschaften aller Wahrscheinlichkeit nach erhebliche Ansprüche an die Production stellen wird, so muss der Zeitpunkt, zu dem wir die Lampen weitesten Kreisen zugänglich machen, späterer Entschliessung vorbehalten bleiben. Der Export von elektrischen Maschinen, Apparaten und Installationsmaterialen hat an Ausdehnung gewonnen, und es ist Aussicht vorhanden, dass derselbe besonders infolge der Anerkennung, welche die deutsche Elektrotechnik auf der Pariser Weltausstellung gefunden hat, noch steigen wird. Bei der Ausfuhr kommen jetzt namentlich auch sehr grosse Dynamomaschinen in Betracht, und in letzter Zeit sind Bestellungen aus solchen Gegenden hier eingegangen, die bisher ihren Bedarf ausschliesslich in Amerika deckten. Aber trotz dieser Erfolge dürfen wir uns darüber nicht täuschen, dass wir den harten Kampf mit der handelspolitisch begünstigten amerikanischen Concurrenz auf die Dauer nur aufnehmen können, wenn uns bei Abschliessung der neuen Verträge ähnliche Erleichterungen gewährt werden. Von Elektricitätswerken haben wir auch im verflossenen Jahre eine grosse Zahl neu erbaut und erweitert. Die Gesammtzahl der von uns ausgeführten Elektricitätswerke, einschliesslich Kraftstationen für Strassenbahnen beträgt 250 und ihre Leistung mehr als 320.000 *PS*. Bei dem Bau elektrischer Centralstationen wird der Umstand vielfach störend empfunden, dass den Elektricitätsgesellschaften das Recht zur Beantragung des Enteignungsverfahrens nicht zuerkannt ist, obgleich der Bau elektrischer Centralstationen ebenso im öffentlichen Interesse liegt und gemeinnützige Zwecke verfolgt wie andere Unternehmungen, welchen dieses Recht ohneweiteres zusteht. Von Strassenbahnen unseres Systems befanden sich einschliesslich der Erweiterungsbauten 72 im Betrieb oder Bau. Die Geleiselänge ist auf 1485 *km*, die Zahl der Wagen auf ca. 3800, die der Wagenmotoren auf mehr als 5000 gestiegen." (Schluss folgt.)

**Schluss der Redaction: 9. Juli 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 29.** **WIEN, 21. Juli 1901.** **XIX. Jahrgang.**



**INHALT:**

Ueber den Einfluss der Säuretemperatur auf die Capacität des Bleiaccumulators. Von M. U. Schopp . . . . 353
Drehfeld einer zweipoligen Dreiphasenwickelung. Von Otto Bergmann . . . . . . . . . . . . . . . . . 356

Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes . . . . . . . . . . . . . . . . . 357
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . . 358
Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . 358
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . 358

## Ueber den Einfluss der Säuretemperatur auf die Capacität des Bleiaccumulators.

Von **M. U. Schoop** in Kalk a. Rh.

Im Jahre 1892 veröffentlichten die Engländer J. H. Gladstone und W. Hibbert Untersuchungen über die Ursachen der Veränderungen der E. M. K. in Secundär-Elementen.*) Das Facit der Ergebnisse lautete:

„Es ist von grossem Vortheil, die Säurediffusion in Accumulatoren zu befördern, entweder auf mechanischem Wege oder durch Erwärmung."

Die Diffusion auf mechanischem Wege irgendwie zu unterstützen, bietet in der Praxis gewisse Schwierigkeiten, sofern man sich nicht mit der künstlich erhöhten Porosität des activen Materiales begnügt; hingegen besitzen wir in der künstlichen Säureerwärmung ein Mittel, den Säuretransport ins Platteninnere zu unterstützen und im Zusammenhang hiemit die Capacität eines gegebenen Accumulators erheblich zu vergrössern. Dass die Capacität des Accumulators durch lebhafte Säurediffusion, bezw. Säureerwärmung günstig beeinflusst werden muss, hat nichts Befremdendes, wenn man sich nur die Bedeutung der Säurediffusion für die Wirkungsweise des arbeitenden Accumulators vor Augen hält; nicht nur werden durch eine beschleunigte Diffusion eine weit grössere Anzahl reactionsfähiger Masse-Partikelchen mit dem Elektrolyt zusammengebracht, sondern die Leitfähigkeit dieses letzteren nimmt auch mit der Temperaturerhöhung zu, d. h. der innere Widerstand des Accumulators geht zurück.

Trotz der grossen Bedeutung, die der Einfluss der Säuretemperatur auf die Capacität ausübt, ist der nähere Zusammenhang, soviel mir bekannt, bis jetzt nicht eingehend untersucht worden**). Das Folgende möge als ein Beitrag zur Klärung dieser theoretisch wie praktisch gleich wichtigen Frage aufgefasst werden.

Da eine Vergrösserung der specifischen Capacität hauptsächlich vom Standpunkte des Automobilismus sehr erwünscht ist, untersuchte ich vorerst Tractionssammler, von denen mir vier Exemplare von ziemlich genau derselben Fassungskraft zur Verfügung standen. Die betreffenden Elemente entsprachen der alten Preislistentype W 3 der Kölner Accumulatoren-Werke von G. Hagen in Kalk und zeigten folgende Abmessungen: Höhe 300 *mm*, Breite 45 *mm*, Länge 140 *mm*. Ein Element besass 3 positive und 4 negative Platten von je $3^1/_2$ *mm* Dicke und wog complett 5·0 *kg*. Die garantierte Capacität betrug:

| | | | |
|---|---|---|---|
| bei 1 stündiger | Entladung | . . . 30·0 | Amp.-Std. |
| „ 2 „ | „ | . . . 28·5 | „ „ |
| „ 3 „ | „ | . . . 40·5 | „ „ |
| „ 5 „ | „ | . . . 48·0 | „ „ |
| „ 10 „ | „ | . . . 57·0 | „ „ |

Säuredichte vor Beginn der Entladung 1·27.

Es wurden nun vorerst mehrere Ladungen und Entladungen vorgenommen, bis die Zellen den für Untersuchungen wünschenswerthen Beharrungszustand erreicht hatten; sodann brachte ich jede Zelle behufs Erwärmung in einen grossen, mit Wasser gefüllten Hartbleikasten; jeder Hartbleikasten besass eine mit Regulierung versehene Heizvorrichtung (s. Fig. 1).

Um den Einfluss der Säureerwärmung auf die einzelnen Elektroden kennen zu lernen, benützte ich eine stromlose Hilfselektrode, u. zw. die Mercurosulfatelektrode (Quecksilberoxydulsulfat),*) welche sich, als Sitz einer constanten E. M. K., für derartige Zwecke vorzüglich eignet. Das Zellchen wird beim Gebrauch auf die unter Säure sich befindenden oberen Plattenränder gestellt und mit einem aperiodischen Präcisionsvoltmeter verbunden. Der Gang der Versuche war im übrigen folgender:

*) „E. T. Z." Berlin 1892; Heft 32.

**) Am 2./8. 1900 hat Prof. Heim - Hannover ein Verfahren zum Patent angemeldet, „beim Betriebe die Capacität von elektrischen Blei-Sammelbatterien erheblich zu steigern"; der Patentanspruch ist von actuellem Interesse und möge hier deshalb in extenso angeführt werden.

Patentansprüche:

1. Verfahren, beim Betriebe die Capacität von elektrischen Blei-Sammelbatterien erheblich zu steigern, dadurch gekennzeichnet, dass die Batteriezellen durch Heizvorrichtungen irgend welcher Art während der Entladung und Ladung, oder während einer von beiden, künstlich erwärmt werden.

2. Anwendung des im Anspruch 1 gekennzeichneten Betriebsverfahrens beim Bau und Betriebe elektrischer Selbstfahrer, bei welchen durch Heizung der Blei-Sammelbatterie, deren Leistungsfähigkeit erhöht wird.

3. Anwendung des im Anspruch 1 gekennzeichneten Betriebsverfahrens beim Bau und Betriebe von Pufferbatterien aus Blei-Sammlerzellen, bei welchen der Grad der Pufferwirkung durch entsprechende Aenderung der Temperatur der Sammlerzellen geregelt wird.

*) Ueber die Beschreibung dieser Hilfselektrode siehe Z. f. E. Wien, 1900.

Es wurde vorerst eine zweistündige Entladung mit 18·0 *A* constant vorgenommen und der zeitliche Verlauf der Klemmenspannung ($\Delta p$), sowie der E. M. K. beobachtet (nach der Stromunterbrechungsmethode). In den Entladestromkreis war eine hohe E. M. K. eingeschaltet, die ein Nachregulieren der Stromstärke überflüssig machte. Die Capacitäten der vier Zellen betrugen bei der üblichen Spannungsgrenze von 1·8 *V*:

Zelle I . . . . . 27·0 Amp.-Std.
„ II . . . . . 36·2 „ „
„ III . . . . . 35·5 „ „
„ IV . . . . . 36·9 „ „

Zelle I zeigte eine vergleichsweise zu geringe Capacität und wurde für die folgenden Säureerwärmungsversuche nicht mitbenützt.

**Erster Versuch mit Säureerwärmung.**

Säuredichte 1·27 am Ende der Ladung.

Für die Erwärmung der Säure bediente ich mich einer dreitheiligen Gabel, die einerseits mit drei entsprechend grossen, perforierten Messingröhren, anderseits mit einer Wasserstoffbombe in Verbindung war. Hähne gestatteten, die Flamen beliebig einzustellen. Die Zellen wurden nach vorhergehender, beendigter Ladung sofort mit dem vorgeschriebenen Ladestrome von 9·0 *A* aufgeladen und gegen Ende der Ladung mit der Erwärmung begonnen. Nach rund 1 Stunde hatten die Elektrolyte die gewünschten Temperaturen erreicht, worauf unverzüglich zur Entladung geschritten wurde, wobei folgende Capacitäten resultierten:

Zelle II . . 43·5 Amp.-Std. Säuretemperatur 33° C. const.
„ III . . 47·2 „ „ „ 46° C. „
„ IV . . 55·0 „ „ „ 60° C. „

Man erkennt, dass der Einfluss der Säureerwärmung auf die Capacität in der That ausserordentlich gross ist und bei der Zelle IV z. B. eine Capacitätszunahme von 49% veranlasst hat. Wird nach Beobachtung der Klemmenspannung der Strom unterbrochen und nun am Voltmeter eine rasche Ablesung gemacht, so erhält man bekanntlich einen Werth, welcher der wirklichen E. M. K. des betreffenden Sammlers sehr nahe kommt. Der Ausdruck $\frac{\text{E. M. K.} - \Delta p}{i}$ ist also gleich dem Gesammtwiderstande des Accumulators, wenn darunter alle jene Momente verstanden werden, die bei der Entladung ein Sinken der Klemmenspannung hervorrufen. Eines dieser Momente ist der Säurewiderstand, welcher eo ipso mit der Temperaturerhöhung verringert wird. Dies kommt besonders in den beiden Diagrammen (Fig. 5 und 6) deutlich zum Ausdruck, indem der „Widerstandsstreifen" der Zelle IV bei kalter Säure merklich breiter ist als bei erwärmter Säure. Je geringer die Säureerwärmung ist, desto weniger bemerkbar wird natürlich der Unterschied in der Breite des „Widerstandsstreifens" sein.

**Abnahme des Schwefelsäurewiderstandes mit wachsender Temperatur der Säure.**

Ueber die Leitfähigkeit von Schwefelsäure bei variabler Temperatur liegen ausgedehnte Untersuchungen von O. Grotrian (Poggend. Annalen 151, S. 378), sowie von Kohlrausch vor. Wenn man die Temperaturen als Abscissen, die Leitfähigkeiten als Ordinaten aufträgt, dann bilden die Curven, welche für die verschiedenen Concentrationen von Schwefelsäure construiert werden können, Parabeln. Die Schwefelsäurelösungen von 0% bis 41·7% $H_2SO_4$ zeigen Parabeln, welche gegen die Abscissenachse concav sind; bei 41·7%iger Schwefelsäure ist die Zunahme der Leitfähigkeit proportional der Temperaturerhöhung, d. h. an Stelle der Curve tritt eine Gerade. Bei Gehalten endlich über 41·7% $H_2SO_4$ zeigen die Parabeln Convexität gegen die Abscissenachse.

Die Beziehung der Leitfähigkeit zur Temperaturerhöhung lässt sich für Schwefelsäurelösung durch die Parabelgleichung:

$$L = L_0 (1 + \alpha t + \beta t^2)$$

darstellen, wo $L_0$ die Leitfähigkeit bei 0° C., $\alpha$ und $\beta$ Constanten bedeuten.

Nach den Untersuchungen von Grotrian würde die Leitfähigkeit für Schwefelsäure von 1·27 s. G. bei 60° C. eine rund viermal bessere sein als bei 17° C. Wenn die durch die Beziehung

$$\frac{\text{E. M. K.} - \Delta p}{i}$$

gegebenen Beträge trotzdem nur wenig von einander abweichen, so ist hiedurch der Beweis erbracht, dass auf die Säure im Accumulator nur ein kleiner Betrag des Gesammtwiderstandes entfällt.

Die angegebenen Dichtigkeitsgrade der Schwefelsäure beziehen sich auf die Normaltemperatur von 15° C. Es möge ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass bei Messungen der Säuredichte von arbeitenden Sammlern (besonders Tractionszellen) auch die Säuretemperatur mitbestimmt werden muss, da sonst sehr beträchtliche Fehler entstehen, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht. (Auszug aus der Tabelle von Lunge und Isler).

Reduction der specifischen Gewichte von Schwefelsäuren verschiedener Stärke auf andere Temperaturen (° C.)

| 15° | 20° | 25° | 30° | 35° | 40° | 45° | 50° | 55° | 60° |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1·300 | 1·297 | 1·294 | 1·291 | 1·288 | 1·284 | 1·281 | 1·277 | 1·273 | 1·269 |
| 1·270 | 1·267 | 1·264 | 1·260 | 1·257 | 1·254 | 1·250 | 1·246 | 1·242 | 1·238 |
| 1·240 | 1·237 | 1·230 | 1·227 | 1·224 | 1·220 | 1·217 | 1·210 | 1·209 | 1·204 |
| 1·200 | 1·196 | 1·193 | 1·190 | 1·186 | 1·183 | 1·180 | 1·176 | 1·172 | 1·168 |
| 1·170 | 1·116 | 1·163 | 1·160 | 1·156 | 1·153 | 1·149 | 1·146 | 1·143 | 1·139 |
| 1·150 | 1·147 | 1·143 | 1·140 | 1·137 | 1·134 | 1·131 | 1·128 | 1·125 | 1·122 |

Die eingeschriebenen Zahlen bedeuten specifische Gewichte.

Würde z. B. die Dichte der Säure einer Automobilbatterie am Ende einer mässigen Ueberladung, wobei die Säuretemperatur auf 50° C. gestiegen ist, zu 1·264 bestimmt und die durch Reduction des specifischen Gewichtes bei höherer Temperatur anzubringende Correction vernachlässigt werden, so resultiert bereits ein Fehler von über 9%. Die Säuredichtebestimmung kann, falls eine Reductionstabelle nicht zur Hand sein sollte, natürlich auch so vorgenommen werden, dass die Säure vorerst in laufendem Wasser abgekühlt wird.

**Sulfatierung.**

Nach dem ersten Säureerwärmungsversuch wurden die drei Zellen mehreremale geladen und entladen, und sodann ein Controlversuch vorgenommen, bei welchem ziemlich genau dieselben Säuretemperaturen eingehalten und auch dieselben Ampère-Stundenbeträge erhalten wurden. Es schien mir nun von Interesse, fest-

Sämmtliche Figuren beziehen sich auf dieselbe Zelle Nr. III; $i = 18·0$ Amp.

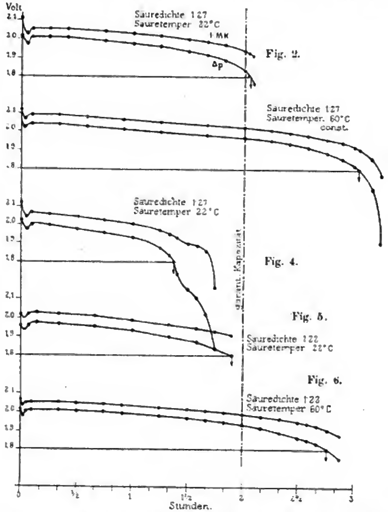



Fig. 3.

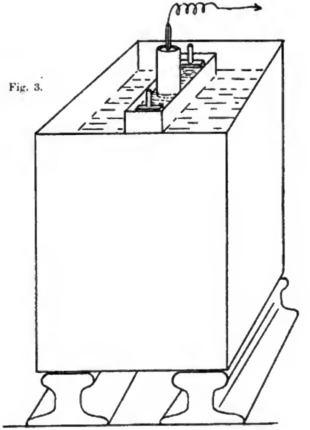


Fig. 1.

zustellen, ob durch die Säureerwärmung auch dann eine günstige Capacitätsbeeinflussung eintritt, wenn zwischen das Ende der Ladung und dem Beginn der Entladung eine längere Pause eingeschaltet wird. Es ist eine (leider nicht allerorts gewürdigte!) Thatsache, dass

1. in jedem Bleiaccumulator auf beiden Elektroden im Ruhezustand des geladenen Accumulators eine Selbstentladung stattfindet, die zum Theil auf Anwesenheit fremder Substanzen, zum Theil auf den Schwefelsäureangriff, dem das Blei unterliegt (Sulfatierung der Bleischwammplatten), zurückzuführen ist;
2. diese Selbstentladung desto grössere Beträge annimmt, je concentrierter die Säure ist.

Eine gute, geladene Bleischwammplatte in 50 bis 60%ige Schwefelsäure gebracht, sulfatiert unter heftiger Wasserstoffbildung. Nach meinen Messungen scheint die Sulfatbildung für eine Säuredichte von 1·18 ein Minimum zu werden, währenddem Heim zur dauernden Erhaltung der Capacität einer Zelle Säure von 16% $H_2SO_4$ (= 1·115 s. G.) empfohlen hat.*) Sicher ist, dass sowohl Sulfatierung als auch stille Entladung durch die Säuredichte ausserordentlich beeinflusst werden, u. zw. desto ungünstiger, je concentrierter die Säure gewählt wird. Es frägt sich nun: wie verhält sich die Bleisulfatbildung zur Säureerwärmung? Messungen hierüber liegen meines Wissens nicht vor, jedoch kann man wohl mit Bestimmtheit annehmen, dass die Löslichkeit und daher auch die Bildung dieses letzteren mit erhöhter Temperatur zunimmt.

Hiemit stehen auch die diesbezüglichen Versuchsergebnisse im Einklang: die Capacität stieg bei der Erwärmung der Säure ausserordentlich, bei der auf die Entladung folgenden Ladung gelang es jedoch unter normalen Verhältnissen nie, das gebildete Sulfat in Lösung zu bringen. Die Capacität der Zelle IV gieng z. B. von 39·9 Ampèrestunden (normale zweistündige Entladung) oder 55·0 Ampèrestunden (Säuretemperatur = 60° C.) auf 21·5 Ampèrestunden zurück, d. h. die Capacitätseinbusse betrug trotz einer enormen Ueberladung (nämlich 5 Ampère × 41 Stunden = 205 Ampèrestunden) 42%, bezogen auf die normale Entladung, oder 61% bezogen auf die Entladung mit erwärmter Säure.

Bemerkenswerth ist an der Abbildung (Fig. 4) die aussergewöhnliche Form der E. M. K. und $\Delta p$ Curve, die das von denselben eingeschlossene Band zu einem eigenthümlichen Sacke erweitern lassen. Dieser Sack tritt regelmässig bei den Zellen auf, die nach erfolgter Säureerwärmung längere Zeit in Ruhe stehen gelassen wurden. Wie ich mich nachträglich überzeugte, wurde

*) „E. T. Z." 1889.

diese sackförmige Ausbuchtung lediglich durch die sulfatierten Bleischwammplatten veranlasst.

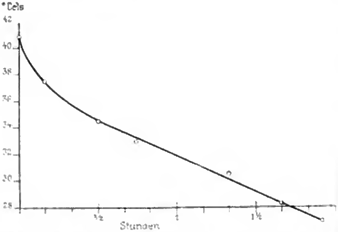
Der zuletzt beschriebene Versuch wurde modificiert so wiederholt, dass die drei Zellen auf Gleichgewichtszustand gebracht und sodann die Zellen III und IV erwärmt wurden. Jedoch nahm ich eine Entladung nicht gleich vor, sondern erst nach 2 × 24 Stunden. Mit der Erwärmung wurde am Schluss der Ladung aufgehört.

Bei der nun folgenden Entladung zeigte es sich, dass die Capacität der Zellen III und IV wieder am meisten zurückgegangen war.

Dieser letzterwähnte Fall ist desshalb von etwelchem Interesse, weil er nämlich dem praktischen Falle entspricht, wo z. B. eine Automobilbatterie (mit zusammenstossenden Ebonitkästen in einem Holzkasten montiert) durch Ueberladung erwärmt wird, jedoch erst nach 1 bis 2 Tagen, also mit kalter Säure, in Gebrauch kommt. Ich habe öfters beobachtet, dass die Säure solcher Batterien am Ende einer mässigen Ueberladung leicht Temperaturen von 50—60° C. erreicht.

### Temperaturcoëfficient.

Der Temperaturcoëfficient des Bleiaccumulators besitzt nach Streintz (s. Dr. Dolezalek: „Die Theorie des Bleiaccumulators", Halle, Seite 53) je nach der Säuredichte sowohl positive wie negative Werthe. Ein Accumulator mit Säure, deren Dichte unter 1·044 liegt, arbeitet bei Ladung unter Wärmeabsorption und bei Entladung unter Wärmeentwicklung, währenddem Zellen mit Säure von der in der Praxis gebräuchlichen Dichte, dem positiven Temperaturcoëfficienten entsprechend, bei Ladung sich erwärmen und bei Entladung sich abkühlen.




Abfall der Säuretemperatur während einer normalen zweistündigen Entladung.

Fig. 7.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass der durch den Säurewiderstand bewirkte Spannungsverlust nur klein sein kann; die Wärme, welche in der Zelle infolge des Arbeitsverlustes auftritt, wird mithin zum kleinsten Theil in Form von Joule'scher Wärme sondern durch den ständigen Ausgleich von Säureschichten verschiedener Dichte in Form von Verdünnungswärme erzeugt.

Bei stationären Sammlern wird die Temperaturerhöhung, bezw. Erniedrigung keine hohen Werthe annehmen können, da einerseits die Wärmeabgabe der Zelle nach aussen wenig beeinträchtigt ist, und andererseits die Stromdichten im allgemeinen viel kleiner sind als bei Tractionssammlern; auch der Ohm'sche Widerstand beträgt gewöhnlich bei stationären Typen nur ein Bruchtheil des Ohm'schen Widerstandes von Tractionsaccumulatoren, in denen zwecks Ermöglichung eines gedrängten Einbaues meist durchlochte, irgendwie profilierte Hartgummi-Isolierwände angebracht sind, die natürlich den Widerstand der Zelle erhöhen und ausserdem die Stromdichten weit höher sind.

Ich habe, um die Abnahme der Säuretemperatur bei der Entladung festzustellen, eine Reihe von Messungen gemacht, von denen ich hier eine in Curvenform wiedergebe (Fig. 7). Es handelt sich hier nicht etwa um anormale Beanspruchungen, vielmehr betrugen die Stromstärken für Ladung und Entladung 12, bezw. 21 Ampère, entsprechend dem vorgeschriebenen Ladestrome und zweistündigen Entladestrome. Es ist ersichtlich, dass dieselbe Zelle, zwischen anderen Zellen in einem elektrischen Wagen eingebaut, bei denselben Stromstärken eine noch höhere Säuretemperatur erreicht hätte. Ich bemerke nebenbei, dass auch ein durch abgefallene Masse entstandener kleiner Nebenschluss oder ein schlechter Contact vollkommen genügen, um die Säuretemperatur zu erhöhen.

Wie die Curve zeigt, betrug die Säuretemperatur am Anfang der auf die Ladung sofort folgenden Entladung ca. 41° C., um in der ersten halben Stunde rasch, nachher langsamer abzufallen und am Ende der Entladung den Werth 26° C. zu erreichen. Die Säuredichte war 1·23 vor Beginn der Entladung. Andere, an anderen Zellen aufgenommene Curven, welche die Abnahme der Säuretemperatur mit fortschreitender Entladung veranschaulichen, zeigten einen ähnlichen Verlauf.

(Fortsetzung folgt.)

## Drehfeld einer zweipoligen Dreiphasenwickelung.

Von **Otto Bergmann**, Wien.

Der allgemeinste Fall wäre der, dass das entstehende Drehfeld von drei Spulen, deren Ebenen räumlich untereinander beliebig grosse Winkel einschliessen, und die von Wechselströmen verschiedener Grösse und Phasenverschiebung durchflossen werden, erzeugt wird.

Die Behandlung dieses Falles gestaltet sich jedoch sehr umständlich, und nehmen wir daher im Folgenden die Vereinfachung an, dass die drei Spulenebenen räumlich einen Winkel von 120° beziehungsweise 240° einschliessen, und dass ausserdem die algebraische Summe der Momentanwerthe der drei verschieden gross gewählten Ströme in jedem Zeitmomente Null sei. Die Phasenverschiebung der drei Ströme untereinander sei beliebig gross, jedoch immer constant.

Wir haben es also mit drei von einander unabhängigen Wickelungen zu thun, die unter 120° beziehungsweise 240° angeordnet sind, und von denen jede, von einer separaten Wechselstromquelle gespeist, verschieden grosse Ströme gleicher Periodenzahl aufnimmt.

Ist nun der Phasenverschiebungswinkel der Ströme $J_1$ und $J_2$ und die Amplitude der letzteren gegeben, so kennen wir auch, um der bereits erwähnten Bedingung, dass die Summe aller Momentanwerthe (oder die Resultierende im Vectorendiagramm) immer gleich Null sei, Genüge zu thun, die Richtung und Grösse von $J_3$.

Da wir für alle drei Spulen eine gleiche wirksame Windungszahl $n$ annehmen, sind die Spannungen an den Enden der drei Wickelungen verschieden gross zu denken.

Um nun das unter den getroffenen Voraussetzungen zustande kommende Drehfeld zu bestimmen, haben wir die drei oscillierenden Felder, beziehungsweise die drei Ampèrewindungsebenen räumlich zusammenzusetzen. Wir nehmen ausserdem Proportionalität

zwischen Ampèrewindungen und Feld, also constante Permeabilität an.

Bedeuten:

$J_1$, $J_2$ und $J_3$ die verschieden grossen Ströme (Amplituden) in den entsprechenden Spulen,

$\psi$ den constant bleibenden Phasenverschiebungswinkel zwischen $J_1$ und $J_2$,

so ergeben sich, sinusförmige Ströme vorausgesetzt, die Momentanwerthe zu:

$$i_1 = J_1 \sin \varphi,$$
$$i_2 = J_2 \sin (\varphi + \psi),$$
und $$i_3 = - J_1 \sin \varphi - J_2 \sin (\varphi + \psi),$$
(gemäss der Voraussetzung).

Beziehen wir uns in einem rechtwinkeligen Coordinatensystem auf eine Achse, die mit der Windungsebene I den Winkel Null Grad einschliesst, so erhalten wir, wenn wir mit $AW_r$ die räumlich resultierenden Ampèrewindungen bezeichnen, und dieselben durch Zusammensetzung der Einzelampèrewindungen in der Richtung der Windungsebenen bilden.

$$AW_r^2 = m^2 \left[ J_1 \sin \varphi \sin 0^0 + J_2 \sin (\varphi + \psi) \frac{1}{2} \sqrt{3} + J_1 \sin \varphi \frac{1}{2} \sqrt{3} + J_2 \sin (\varphi + \psi) \frac{1}{2} \sqrt{3} \right]^2$$
$$+ m^2 \left[ J_1 \sin \varphi \cos 0^0 - J_2 \sin (\varphi + \psi) \cdot \frac{1}{2} + J_1 \sin \varphi \cdot \frac{1}{2} + J_2 \sin (\varphi + \psi) \cdot \frac{1}{2} \right]^2$$
oder $$AW_r = m \sqrt{3} \sqrt{J_1^2 \sin^2 \varphi + J_2^2 \sin^2 (\varphi + \psi) + J_1 J_2 \sin \varphi \cdot \sin (\varphi + \psi)}$$

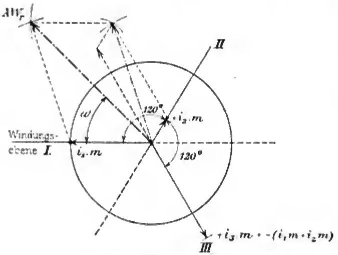


Fig. 1.

Senkrecht auf der Ebene dieser resultierenden Ampèrewindungen steht das Drehfeld, das proportional der Grösse derselben ist.

Wählen wir: $J_1 = J_2 = J_3 = J$
und $\psi = 120^0$,
so erhalten wir ohneweiteres

$$AW_r = \frac{3}{2} J . m = \text{Constant},$$

also auch constante Intensität des Drehfeldes. Bei vielpoligen Wickelungen würde jedoch $AW_r$ auch in diesem Falle nicht constant sein, sondern, da der räumliche Winkel, den aufeinanderfolgende Wickelungen mit einander einschliessen, praktisch fast Null Grad wird, zwischen den Werthen $\sqrt{3} . J . m$ und $2 . J . m$ schwanken, wie eine algebraische Addition ergibt.

Um nun die Richtung der resultierenden Ampèrewindungen, beziehungsweise die der Ebene derselben, bezogen auf die Windungsebene I (vergl. Fig. 1), festzulegen, gehen wir folgendermassen vor.

$$AW_r \sin w = m \left[ J_1 \sin \varphi \sin 0^0 + J_2 \sin (\varphi + \psi) \frac{1}{2} \sqrt{3} + J_1 \sin \varphi \frac{1}{2} \sqrt{3} + J_2 \sin (\varphi + \psi) \frac{1}{2} \sqrt{3} \right]$$

$$AW_r \cos w = m \left[ J_1 \sin \varphi \cos 0^0 - J_2 \sin (\varphi + \psi) \frac{1}{2} + J_1 \sin \varphi . \frac{1}{2} + J_2 \sin (\varphi + \psi) . \frac{1}{2} \right]$$

daraus folgt:

$$\operatorname{tg} w = \frac{J_1 \sin \varphi + 2 J_2 \sin (\varphi + \psi)}{\sqrt{3} J_1 \sin \varphi}.$$

Betrachten wir wieder den Fall, dass $J_1 = J_2 = J_3 = J$ und $\psi = 120^0$ werden, so erhalten wir:

$$\operatorname{tg} w = \frac{J \sin \varphi - J \sin \varphi + J . \sqrt{3} \cos \varphi}{J \sqrt{3} \sin \varphi} = \operatorname{cotg} \varphi.$$

Senkrecht zu den so gefundenen Richtungen steht immer das Drehfeld.

Eine nähere Betrachtung der beiden für $\operatorname{tg} w$ gefundenen Werthe zeigt, dass bei verschieden grossen Strömen in den einzelnen Wickelungen die Winkelgeschwindigkeit des senkrecht zu den gefundenen Richtungen stehenden Drehfeldes nicht constant ist. Sind jedoch die Ströme alle gleich gross und haben dieselben eine Phasenverschiebung von 120° (beziehungsweise 240°), so ist auch die Winkelgeschwindigkeit des entstehenden Drehfeldes in jedem Zeitmoment constant. In beiden Fällen ist jedoch die Periodenzahl des Drehfeldes gleich der der eingeleiteten Ströme.

Eine analytische Untersuchung der Curve, die man erhält, wenn man die Werthe von $AW_r$ in der zugehörigen Richtung (gegeben durch $\operatorname{tg} w$) aufträgt, ergibt, dass das Drehfeld bei ungleichen Strömen in den Wickelungen (und unter den getroffenen Voraussetzungen) von elliptischer Intensität ist.

Beziehen wir uns auf die Achsen $X$ und $Y$ eines rechtwinkeligen Coordinatensystems, so erhalten wir, unter Hinweglassung von $m$, für einen Punkt der Curve die Coordinaten, wenn wir die Achse $X$ mit der Windungsebene $I$ zusammenfallen lassen:

$$\begin{cases} x = \frac{3}{2} J_1 \sin \varphi \\ y = \frac{J_1 \sin \varphi \sqrt{3}}{2} + J_2 \sin (\varphi + \psi) \sqrt{3} \end{cases}$$

Nach einigen Umformungen erhält man für:

$$\sin \varphi = \frac{2 x}{3 J_1}$$

$$\cos \varphi = \frac{y \sqrt{3} . J_1 - x (J_1 + 2 J_2 \cos \psi)}{3 J_1 J_2 \sin \psi}.$$

Daraus ergibt sich:

$$\left[ \frac{y \sqrt{3} J_1 - x (J_1 + 2 J_2 \cos \psi)}{3 J_1 J_2 \sin \psi} \right]^2 + \left[ \frac{2 x}{3 J_1} \right]^2 = 1.$$

Die Bestimmung der Grösse und Richtung zweier conjugierter Durchmesser, sowie die Festlegung der Curve, die eine Ellipse ist, bietet dann keine Schwierigkeit mehr. Setzen wir wieder $J_1 = J_2 = J_3 = J$ und $\psi = 120^0$, so erhalten wir aus der zuletzt gefundenen Gleichung das bekannte Resultat:

$(x^2 + y^2) . \left( \frac{2}{3 J} \right)^2 = 1$, die Gleichung eines Kreises, dessen Halbmesser $\frac{3}{2} J$ der constanten Intensität des Drehfeldes proportional ist. Die erhaltene Ellipse (beziehungsweise der Kreis) ist, um die zeitliche Richtung des Drehfeldes, dessen Intensität der Grösse $AW_r$ proportional ist, darzustellen, um 90° zu drehen, da ja die gefundenen Werthe von $AW_r$ in einer idealen Spulenebene liegend angenommen wurden, zu der das Drehfeld senkrecht steht. Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass der Einfluss der verlustedeckenden Wattcomponenten der Ströme, der im allgemeinen sehr gering sein wird, nicht berücksichtigt wurde.

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Zum Prüfungswesen an der Technischen Hochschule in Berlin** ist unterm 25. Juni d. J. ein wichtiger Ministerialerlass ergangen. Danach hat der Minister sich einverstanden erklärt, dass die Studierenden der Abtheilung für Maschinen-Ingenieurwesen, welche sich der Elektrotechnik widmen wollen, bei Ab-

legung der Diplom-Hauptprüfung je nach Wahl entweder in „Statik der Bauconstructionen" oder in „Elektromechanik" geprüft werden können. Bei der Prüfung in letzterem Fache sind, ausser den sonstigen Uebungsergebnissen, die Protokolle über die im elektrotechnischen Laboratorium ausgeführten Arbeiten einzureichen. Die Prüfung erstreckt sich auf den ganzen Umfang der darüber an der Technischen Hochschule gehaltenen Vorlesungen.

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Ungarn.

**Budapest.** (Die Grundflächenbenützung der Budapest—Ujpest—Rákospalotaer elektrischen Strassenbahn.) Der ungarische Handelsminister hat das Municipium der Haupt- und Residenzstadt Budapest verständigt, dass gewisse Theile des mit der Budapest—Ujpest—Rákospalotaer elektrischen Strassenbahn-Actiengesellschaft hinsichtlich der Benützung der hauptstädtischen Grundflächen abgeschlossenen Vertrages nicht im Einklange mit den bis jetzt befolgten Principien stehen und auch nicht der wirklichen Sachlage entsprechen. Nachdem ferner auch die Rechtsverhältnisse der in Anspruch genommenen Privatgrundflächen ungeordnet sind, hat der Minister behufs Sichtung und Accordierung der einschlägigen Fragen die Interessenten zu einer am 16. September l. J. abzuhaltenden Berathung eingeladen. *M.*

### Italien.

**Pompeji.** (Elektrische Kraftübertragung.) Die Allgemeine Elektricitätsgesellschaft in Berlin hat im Thal von Pompeji eine Einrichtung zur Uebertragung von elektrischer Kraft vollendet, für die alle Leiter aus Aluminium bestehen. Sie umfasst drei horizontale Turbinen von 150 *PS*, die mit 190 Umdrehungen in der Minute arbeiten; jede der Turbinen treibt einen Motor für dreiphasigen Wechselstrom, der mit einer Spannung von 3000 *V* längs der drei Aluminiumleitungen nach Pompeji, Sarno und Terra Annunziata geführt wird. Die erste dieser Linien hat eine Länge von 3 *km*, die zweite ist 15, die dritte $3\frac{1}{2}$ *km* lang, der Strom dient hauptsächlich als Triebkraft in den Maccaroni-Fabriken dieses Bezirkes.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe — Wien, am 1. Juli 1901.

20 a. Planta Emanuel von, Ingenieur in Luzern (Schweiz). — Elektro-mechanische Nothbremse für Strassenbahnfahrzeuge mit elektrischem Antrieb: Elektromagnete, welche durch den elektrischem Strom der im Stromerzenger umgeschalteten Motoren erregt werden, lösen auf die Schienen leghare Hemmschuhe bekannter Art aus, um den durch Kurzschluss der Elektromotoren gebremsten aber noch nicht stillstehenden Wagen durch Auflaufen der Räder auf die Hemmschuhe gänzlich zum Stillstande zu bringen. — Angemeldet am 13. September 1900.

20 e. Budapester Strasseneisenbahn-Gesellschaft und Steller Anton, Ober-Ingenieur in Budapest. — Untergestell für elektrisch betriebene Fahrzeuge: An dem Wagenkasten ist, entlastet vom Gewichte desselben, ein Rahmen angeordnet, in welchem der auf der freien Lenkachse gelagerte Motor aufgehängt ist, so dass der Rahmen die fortschreitende Bewegung der freien Lenkachse zum Theile dem Wagenkasten des Fahrzeuges mittheilt. — Angemeldet am 25. Juni 1899 mit der Priorität des ungarischen Patentes Nr. 19.547, d. i. vom 7. April 1899.

— Nast Georg, cand. phil. in München. — Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Oberleitung: Der Stromabnehmer ist für Oberleitungen derjenigen Art eingerichtet, bei welchen die Hin- und Rückleitungen übereinander und zwischen zwei Geleisen liegen, und besteht aus einer Stromabnehmerstange, welche um eine in der Richtung des Fahrdrahtes angeordnete Achse drehbar ist und am oberen Ende einen senkrecht gegen den Fahrdraht pendelnden Bügel trägt. Dieser Bügel ist zu beiden Seiten seines Drehzapfens mit je zwei, von einander isolierten Schleifflächen versehen. — Angemeldet am 28. Juli 1900.

21 a. Aktiebolaget Telephonfabriken in Stockholm. — Schaltungsanordnung zur gegenseitigen Aushilfsleistung der Beamten in Fernsprechämtern: Jedes Arbeitsfeld ist mit so vielen durch Amtsleitungen mit Hilfsklinken der übrigen Arbeitsfelder verbundenen Hilfsstöpseln versehen, als die Gesammtzahl der übrigen Arbeitsfelder beträgt. An jedem Arbeitsfelde sind Signale angeordnet, die angeben, welcher von den die übrigen Arbeitsfelder bedienenden Beamten gerade unbeschäftigt ist. Der aushilfsbedürftige Beamte steckt den, einem gerade unbeschäftigten Beamten zugehörigen Hilfsstöpsel in die Klinke des anrufenden Theilnehmers, worauf der aushelfende Beamte das Gespräch von seiner Hilfsklinke aus vermittelt. Das Anrufen des aushelfenden Beamten geschieht selbstthätig beim Aufheben des Hilfsstöpsels des aushilfsbedürftigen Beamten von seinem Sitze; es kann jedoch auch nach erfolgter Stöpselung der Leitung des anrufenden Theilnehmers von diesem direct dem aushelfenden Beamten ein Anrufsignal gegeben werden. Die Anrufsignale für den aushelfenden Beamten kehren beim Stöpseln der Hilfsklinke in ihren Normalzustand zurück; beim Aufheben der Stöpselung der Hilfsklinke erhält der aushilfsbedürftige Beamte das Schlusszeichen. — Angemeldet am 5. October 1900.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

### Mitgetheilt von Ingenieur Victor Monath, WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente:

Classe

20 a. Pat.-Nr. 4741. Elektrisch gesteuerte Wasserdruckbremse für Eisenbahnfahrzeuge. — Firma: La Company Internationale du frein Electrohydraulique Durey, Paris. — 22./3. 1897. (Umw. d. Priv. vom 22./3. 1897.)

20 e. Pat.-Nr. 4696. Träger für Isolatoren und Schutzhölzer bei elektrischen Bahnen. — Firma: Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. 1./9. 1900.

21 a. Pat.-Nr. 4703. Cohärer. — Firma: Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. 1./3. 1901.

21 c. Pat.-Nr. 4739. Isolatorenstütze. — Carl Julius Kronenberg, Schlossermeister in Auf der Höhe bei Solingen. 1./12. 1900.

21 d. Pat.-Nr. 4740. Einrichtung an Transformatoren zur Veränderung der elektromotorischen Kraft in der Secundärwickelung. — Benjamin Garver Lamme, Elektrotechniker in Pittsburgh (V. St. A.) 15./9. 1900.

21 e. Pat.-Nr. 4707. Schaltungsanordnung für Drehfeldmessgeräthe. — Riccardo Arno, Professor am Instituto Tecnico Superiore in Mailand. 1./3. 1901.

21 f. Pat.-Nr. 4702. Bremsvorrichtung für Bogenlampen. — Henry Baggett, Fabrikant in Blackheath (England). 1./3. 1901.

21 f. Pat.-Nr. 4705. Elektrische Bogenlampe. — John James Rathbone, Eric Rivers Smith und Charles Bean King jr., sämmtliche Elektriker in London. 15./2. 1901.

21 h. Pat.-Nr. 4694. Schaltungsweise zur Aenderung der Geschwindigkeit eines oder mehrerer Elektromotoren mit Compound-Feldwickelung. — Firma: The Johnson-Lundell Electric Traction Company Limited in London. 1./3. 1901.

— Pat.-Nr. 4704. Einrichtung zur Verminderung der Stromschwankungen bei elektrischen Bahnen. — Firma: Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. 1./3. 1901.

86 a. Pat.-Nr. 4666. Elektromagnetanordnung für elektrische Jacquardmaschinen. — Firma: Société des Inventions Jan Szczepanik & Co. in Wien. 15./3. 1901.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg.** Dem Rechenschaftsberichte, aus dem wir die Abschlussziffern bereits im H. 27, S. 338 mitgetheilt haben, entnehmen wir noch, dass es als ein günstiges Zeichen für die Situation des Unternehmens anzusehen sei, wenn trotz des Rückschlages in der

elektrotechnischen Industrie, die Fabrikations- und Installationsthätigkeit keinen Rückgang erlitten hat. Der Reingewinn, soweit er aus der Bau- und Fabrikationsthätigkeit und den Erträgnissen der Unternehmungen herrührt, beträgt unter Berücksichtigung des in diesem Jahre um 380.788 Mk. grösseren Gewinnvortrages einerseits und der dieses Jahr belastenden 714.602 Mk. Disagio und Kosten auf die 4½%ige Obligationsanleihe von 15,000.000 Mk. und der Spesen der Pariser Weltausstellung in Höhe von 177.400 Mark andererseits, 476.690 Mk. weniger als im Vorjahre. Diese Verminderung steht im angemessenen Verhältnis zu dem um fünf Millionen verringerten Umsatz, und es erhellt hieraus, dass es auch im abgelaufenen Jahre, trotz erhöhter Preise der Rohstoffe und der Betriebsausgaben möglich war, auskömmliche Preise für die Fabrikate zu erzielen. Leider vermindert sich der vertheilbare Reingewinn jedoch durch den Entfall der Dividende der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, welche auf die gesellschaftliche Betheiligung von 28,820.000 Mk. im vorigen Jahre den Betrag von 2.017.400 Mk. gebracht hatte. Die Bestellungen auf Dynamomaschinen und Umwandler haben sich im Geschäftsjahr 1900/1901 der Leistung nach um etwa 2% vermindert, die Ablieferungen in diesen Fabrikationszweigen waren dagegen um 6⅔% höher. In den meisten übrigen Gegenständen der Fabrikation haben Aufträge wie Ablieferungen erhebliche Zunahme erfahren. Nachdem die Gesellschaft schon seit geraumer Zeit mit der Durchbildung einer nach Ansicht hervorragender Fachleute bedeutungsvollen Erfindung, des Elektrotypographen, nach den Patenten von Meray-Rozár in ihren Werkstätten beschäftigt war, denkt sie demnächst in die geregelte Fabrikation eintreten zu können. Die Gesellschaft hat sich das alleinige Ausführungsrecht für die continentalen Staaten gesichert. Bezüglich der Auslandsunternehmungen kann eine fortschreitende Entwicklung constatiert werden. Die Oesterreichischen Schuckert-Werke in Wien haben auch in diesem Jahre eine bedeutende Erhöhung ihres Umsatzes erzielt. Die Compagnie Générale d'Electricité de Creil, Paris, war im vorigen Jahre durch die Pariser Ausstellung sehr in Anspruch genommen; die Erfolge, welche sie auf dieser erzielte, lassen eine günstige Rückwirkung auf den Geschäftsgang erwarten. Die Russische Gesellschaft Schuckert & Co. in St. Petersburg hat trotz der kritischen Verhältnisse in Handel und Industrie bei steigendem Umsatz befriedigende Ergebnisse gebracht. In neuerer Zeit erhielt sie von der russischen Regierung die Concession für elektrische Beleuchtung der Stadt Warschau. Für das abgelaufene Geschäftsjahr wurde eine Dividende von 5% vertheilt. „The British Schuckert Electric Company Ltd.", London, gewinnt mehr und mehr an Boden und erzielte ebenfalls eine Erhöhung des Umsatzes. Von der Rheinischen Schuckert-Gesellschaft für elektrische Industrie in Mannheim bezieht die Gesellschaft vertragsmässig ausser der Dividende eine entsprechende Gewinnquote. Es wurden im verflossenen Geschäftsjahr nachstehende Anlagen dem Betrieb übergeben: Die Centralen in Madrid der Compania General Madrilena de Electricidad, Athen, Lindau i. B., Oelsnitz i. S., Dirschau, Umbau der Centrale in Ems, Vechta i. O., Teuchern (Prov. Sachsen), Munderkingen, Sulz a. N., Furth i. W., Burgfarrnbach, Untermhaus bei Gera, die Erweiterung der Centralen in Breslau, Aachen, Düsseldorf, Dresden, Cassel, München, Würzburg, Hanau, Bergen, Brünn und derjenigen der Compagnie Electrique Anversoise in Antwerpen. Die Ausführung von Aufträgen für Erfurt, Giessen, Pfungstadt, Straubing, Worms, Oberhausen, Hannover, Türkheim i. E., Società Lombarda Mailand ist so weit gefördert, dass die Inbetriebsetzung dieser Anlagen im Laufe der nächsten Monate erfolgen wird. An neuen Aufträgen sind zu verzeichnen der Abschluss von Verträgen wegen der Ausführung von Centralen in Kopenhagen-Osterbro, Harburg, Kempten, Apolda, Buttstädt (Sachsen-Weimar), Freyung i. W., Hammer und Laufamholz (Bayern), Heilsberg (in Ostpreussen), Schönlanke (Pr. Posen), Wanfried (Pr. Hessen), Wreschen, Wiehl a. Rhein, Meldorf (Schleswig-Holstein) und die Maschinenlieferungen für die neuen Centralanlagen in Cartagena, Gijon, Iruti und Linares (Spanien). Von der Stadt Köln ist die Gesellschaft mit der Installation der gesammten 5350 *PS* umfassenden elektrischen Einrichtung für die im Anschluss an das Kölner Elektricitätswerk zu erbauende umfangreiche Unterstation am Cäcilienkloster betraut, während die Hamburgischen Elektricitätswerke der Gesellschaft die elektrischen Anlagen für die auf dem Pferdemarkt mit einer Leistung von 7200 *PS* in Bau begriffene Unterstation und die Lieferung eines weiteren Kabelnetzes übertrugen. Die durch die Gesellschaft in Oelsnitz, Türkheim i. E., Vizzola (Società Lombarda per distribuzione di energia elettrica in Mailand), Nürnberg, Düsseldorf, Zwickau und Mainz erstellten Werke erfahren Erweiterungen, deren Ausführung der Gesellschaft übertragen wurde. Von den Strassenbahnen-Aufträgen wurden im verflossenen Jahre vollständig erledigt: Liban, Madrid, Düsseldorf, Turin, Nordhausen, Würzburg, Oberstein-Idar, Wanne-Recklinghausen, die Strecke der Schwebebahn Elberfeld-Barmen von Vohwinkel bis zur Barmer Grenze bei Kluse und die Oberschlesischen Kleinbahnen; ferner die Erweiterungen in Zwickau, Mühlhausen i. Th., Hamm i. W., Christiania und Aachen, während die Gesellschaft mit den Bauten in Neapel und Morbegno-Valtellina, sowie mit dem Ausbau für die Schwebebahn noch beschäftigt ist. Für die Hamburger Strasseneisenbahn-Gesellschaft wird die Gesellschaft in diesem Jahre die Linie Hamburg-Harburg ausführen, für die Bergischen Kleinbahnen jene für Elberfeld-Ronsdorf und die Hochstrassenlinie Elberfeld, während die Anlagen Würzburg, Mühlhausen und Turin Erweiterungen erfahren. Die Lieferungen completer elektrischer Krähne hat auch im letzten Geschäftsjahr eine Zunahme erfahren.

In der am 13. d. M. abgehaltenen Generalversammlung der E.-A.-G. vorm. Schuckert & Co. waren 59 Actionäre mit 8616 Stimmen vertreten. Vor Eintritt in die Tagesordnung bat der Vorsitzende des Aufsichtsrathes wegen der verspäteten Drucklegung des Geschäftsberichtes um Entschuldigung und gab sodann namens des Aufsichtsrathes folgende Erklärung ab: „Als der Aufsichtsrath in seiner Sitzung vom 15. v. M. beschloss, der Generalversammlung die Vertheilung einer Dividende von 10% vorzuschlagen, war noch zu hoffen, dass die Krisis, in der Handel und Industrie sich befinden, nicht so lange dauern und von nicht so schlimmen Einfluss für das finanzielle Leben unserer Actiengesellschaft sein werde. Mittlerweile erfolgte jedoch der Zusammenbruch der Leipziger Bank, welcher nicht nur in weiten Kreisen eine an Panik grenzende Erregung brachte, sondern auch jedem Institute nahelegte, für die Befriedigung seiner finanziellen Bedürfnisse für die nächste Zukunft besorgt zu sein. Unser Institut ist beim Fallissement der Leipziger Bank nur insofern betheiligt, als wir von der genannten Bank Actien der Bosnischen Elektricitätsgesellschaft in Jajce im Betrage von 4,200.000 Mk. angekauft haben, für die wir den Kaufpreis erst in zwei Jahren zu entrichten verpflichtet gewesen wären. Um diese Actien nun in unseren Besitz zu bekommen, waren wir genöthigt, diesen Kaufschilling sofort zu erlegen. In dieser vorzeitigen Zahlung liegt der Schaden, den wir beim Fallissement erlitten haben. Der Aufsichtsrath hält seine Bilanz in allen ihren Theilen und Zahlen aufrecht und erklärt, dass dieselbe durch keinen Verlust in der Zwischenzeit alteriert wurde, erachtet aber die Vertheilung einer Dividende aus den angeführten Gründen nicht für rathsam, hält vielmehr die Rückstellung des ganzen Betrages im Interesse der Gesellschaft für geboten, der hiedurch die Mittel zur Verfügung gestellt werden, den an sie herantretenden Forderungen gegenüber gerecht zu werden. Der Aufsichtsrath hat einstimmig beschlossen, über den Gewinn folgendermassen Verfügung zu treffen: Tantièmen an Vorstand und Beamte 749.250 Mk. gegen 906.432 Mk. wie am 15. Juni im Geschäftsbericht vorgeschlagen. Die übrigen Theile bleiben unverändert. Der Rest von 5,052.652 Mk. soll auf neue Rechnung vorgetragen werden". — Nach zweistündiger, theilweise sehr erregter Debatte wurde ein Antrag auf Vertagung der General-Versammlung mit 8438 Stimmen abgelehnt, sodann dem Vorstand und Aufsichtsrath mit 4428 gegen 138 Stimmen Decharge ertheilt.

**Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Nürnberg.** Wir entnehmen dem für das verflossene Geschäftsjahr vorliegenden Bericht der Verwaltung folgende Angaben: Das mit dem 31. März cr. abgelaufene Geschäftsjahr blieb in seinen Ergebnissen sehr erheblich hinter den Vorjahren zurück. Der Geschäftsgewinn setzt sich in der Hauptsache zusammen aus den Baugewinnen an den durch die Gesellschaft ausgeführten elektrischen Anlagen, den Verkaufsgewinnen bei späterer Veräusserung derartiger Werke und den Ueberschüssen, welche die Betriebe des Unternehmens sonst ergaben. Die Baugewinne weisen einen gegen das Vorjahr verminderten Umfang auf, ebenso waren auch die Emissionsgewinne geringer, da an Stelle der Vorliebe des Publicums für elektrische Werte eine ungünstige Beurtheilung derselben getreten ist. Die Ueberschüsse der Betriebe wurden durch höhere Ausgaben und die enorme Steigerung der Kohlen-

preise geschmälert. Da die Gesellschaft nicht in gleichem Umfange, wie sie neue Unternehmungen durchführte, ältere realisieren konnte, war sie genöthigt, grössere Credite in Anspruch zu nehmen, deren Verzinsung gleichfalls eine Minderung des Gewinnes bewirkte. Endlich war ein erheblicher Ausfall dadurch gegeben, dass die im Gesellschaftsbesitz befindlichen Actien verschiedener Unternehmungen zu dem Course vom 31. März d. J. eingestellt werden mussten. Das Gewinn- und Verlustconto zeigt einen Bruttogewinn von 739.988 Mk. (3,034.370 Mk. i. V.), der nach Abzug der Rückstellungen für Erneuerungen, der Reserve u. s. w. einen Restgewinn von 135.009 Mk. lässt. Hiervon sollen 10.000 Mk. als Gratification für Beamte verwendet und 125.009 Mk. auf neue Rechnung vorgetragen werden. (Im Vorjahre wurde eine Dividende von 7% vertheilt.) Die Verwaltung hofft, dass von den erwähnten Factoren, welche das vorliegende Ergebnis beeinträchtigten, im laufenden Jahre sich verschiedene wesentlich günstiger gestalten werden und erwartet dies namentlich in Bezug auf die Betriebsergebnisse der verschiedenen Unternehmungen. Ebenso rechnet sie darauf, dass die Belastung durch Schuldzinsen für dieses Jahr eine geringere werden wird. Der Bericht führt hierauf wörtlich fort: „Die veränderte Beurtheilung elektrischer Werte seitens der Capitalistenkreise beruht zweifellos zum grössten Theile auf den ungünstigen Erfahrungen, welche mit einer Reihe elektrischer Unternehmungen gemacht wurden. Es darf erwartet werden, dass die ablehnende Haltung, welche das Publicum elektrischen Werten gegenüber zur Zeit einnimmt, einer günstigeren Auffassung weichen wird, wenn die Erkenntnis Boden gewinnt, dass zwar manche elektrische Unternehmungen nicht die Grundlagen gedeihlicher Entwicklung besitzen, dass aber die grössere Mehrzahl als solid und entwicklungsfähig angesehen werden darf. Wie bald ein solcher Umschwung in der Beurtheilung die Realisierung deutscher Elektricitäts-Unternehmungen ermöglichen wird, lässt sich heute noch nicht sagen, dagegen haben verschiedene unserer grossen Auslandsunternehmen in weiten Kreisen Interesse erregt, und glauben wir, dass eine vortheilhafte Verwertung in Bälde möglich werden dürfte."

**Accumulatorenwerke Oberspree Actien-Gesellschaft in Berlin.** Infolge des von uns im vorigen Hefte, S. 352 gemeldeten Ueberganges der Werke der Gesellschaft an die Accumulatoren-Fabrik A.-G. in Berlin und Hagen, wurden in der Generalversammlung am 6. d. Mts. an Stelle des bisherigen Aufsichtsrathes die Herren Director Adolph Müller als Vorsitzender, Director Ludwig Schröder als stellvertretender Vorsitzender, Assessor a. D. Dr. jur. Ziemssen, sämmtliche zu Berlin, in den Aufsichtsrath gewählt. Herr Adolph Müller ist Director der Accumulatoren-Fabrik A.-G.

**Provinzial-Elektricitätswerke A.-G. in Berlin.** Laut Eintragung in das Handelsregister hat die Generalversammlung vom 25. v. M. die Liquidation der Gesellschaft beschlossen und zu Liquidatoren derselben den Kaufmann Eduard Hannemann-Berlin und zum stellvertretenden Liquidator Herrn Amtsrath Max Mankiewicz zu Falkenrehde bei Potsdam ernannt. Die Gesellschaft wurde erst am 8. Mai 1899 zum Zwecke des Fortbetriebes der elektrischen Unternehmungen der Berliner Accumulatoren- und Elektricitäts-Gesellschaft m. b. H. Dr. Lehmann & Mann, Berlin, gegründet. Sie übernahm den Bau des Elektricitätswerkes Thale am Harz. Das Actiencapital betrug 250.000 Mk.

**Augsburger elektrische Strassenbahn A.-G.** In der am 13. d. M. stattgefundenen Generalversammlung der Gesellschaft, zu deren Gründern die E.-A.-G. vorm. Schuckert & Co. gehört, wurden sämmtliche Anträge des Aufsichtsrathes einstimmig genehmigt. Nach dem Geschäftsbericht weist der Jahresabschluss eine Einnahme von 428.267 Mk. und an Ausgaben 344.547 Mk. aus. Von dem Betriebsüberschuss von 83.719 Mk. verbleiben nach statutenmässiger Zuführung zum Actientilgungsfonds an die Hinterlegungsstelle von 20.000 Mk. 63.719 Mk. Der Vorstand hatte dem Aufsichtsrath vorgeschlagen, hiervon 60.000 Mk. einem zu bildenden Erneuerungsfonds zuzuführen, so dass noch 3719 Mk. zur Verfügung der Generalversammlung standen. Der Aufsichtsrath hatte beantragt, von dieser Summe dem Reservefonds 5%, mit 185 Mk., zuzuweisen und den Rest von 3533 Mk. auf neue Rechnung vorzutragen.

**Die elektrotechnische Industrie in Deutschland.** (Schluss.) Die Siemens & Halske Actiengesellschaft theilt Folgendes mit: „Das vergangene Jahr war gleich seinen Vorgängern für uns ein befriedigendes. Die Steigerung des Umsatzes hat sich auch im Jahre 1900 fortgesetzt und hält bisher (Anfang 1901) noch in mässigem Umfange an. Wir haben derselben seit 1896 durch grössere Neubauten Rechnung getragen, halten es aber nicht für wünschenswerth, solche Vergrösserungen ins Ungemessene wachsen zu lassen, sind vielmehr bestrebt gewesen, den vermehrten Anforderungen durch intensivere Ausnutzung unserer Betriebsmittel gerecht zu werden. Die Neubauten sind zu einem gewissen Abschluss gelangt und werden vorläufig zur Ruhe kommen, wenn unsere neuen, bis auf einen Theil der inneren Einrichtungen fertigen Werkstätten für Lichtkohlenfabrikation und Eisenbahnsicherungswesen erst werden bezogen sein. Im Grossen und Ganzen ist anzunehmen, dass die innere Ausgestaltung unserer neuen, bezw. neugebauten Fabrikräume mit leistungsfähigen Maschinen, unter Adoptierung vortheilhafterer Fabrikationsmethoden, einen Fortschritt der Fabrikation im Quantum auf etwa das Anderthalbfache gegenüber früheren Jahren herbeigeführt hat. Neben der Lage des Geldmarktes geboten uns allgemeine Vorsichtserwägungen, die eigenen Unternehmungen zu beschränken. An die Stelle dieser traten indessen vielfach Unternehmungen in fremder Regie, so dass 42 Elektricitätscentralen im In- und Auslande theils vollendet, theils uns neu übertragen wurden, während 18 Bahnlinien theils umgewandelt, theils ausgebaut und zum Ausbau in Angriff genommen wurden, darunter die umfangreichen Linien der Bau- und Betriebsgesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien. Die elektrische Kraftübertragung hat insbesondere für Berg- und Hüttenwerke einen grossen Umfang angenommen und scheint bestimmt, auf die ganze Berg- und Hüttentechnik einen wesentlichen Einfluss auszuüben. Im Zusammenhang damit haben unsere vor etwa sieben Jahren an den Markt gebrachten Gesteinsbohrmaschinen mit elektrischem Antriebe sowohl im Auslande wie im Inlande an Verbreitung erheblich zugenommen. Insbesondere wurde auf einer Minette-Grube durch unsere Drehbohrmaschine die Möglichkeit dargethan, lange Aufschlusstrecken mit einer bisher nicht erreichten Schnelligkeit vorzutreiben; auch gestattete die Verwendung der elektrischen Kraftübertragung für Gesteinsbohrmaschinen die Ueberwindung von Entfernungen, für welche die früheren Methoden nicht ausreichten. Fortschreitende Verbesserungen der Construction bildeten einen Ausgleich gegenüber dem leichten Sinken der Marktlage; insbesondere gipfelte die Arbeit mehrerer Jahre in der Herstellung von Installationsmaterialien, welche sich bereits einen gewissen Vorrang auf dem Weltmarkt gesichert haben. In der Kabelfabrikation haben neben den Starkstrom-, besonders Hochspannungskabeln, die Kabeln für Telephonie, jetzt diejenige Bedeutung erlangt, deren Eintreten man schon längere Zeit voraussehen konnte. Auf dem Gebiete des Bahnwesens wurden Versuche mit einem elektrisch betriebenen Zuge auf der Wannseebahn in Angriff genommen und damit der elektrische Betrieb zum erstenmal in Deutschland auf eine Vollbahn verpflanzt. Eine zweite Anwendung auf einer Vollbahn sind wir im Begriff in Holland auszuführen. Auf die von uns mitbegründete Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen sei hier nur insofern verwiesen, als aus der Thätigkeit dieser Gesellschaft das Bestreben hervorgeht, durch Gewinnung neuer Objecte für die Zukunft vorzubauen. Das System der unterirdischen Stromzuführung hat Dank dem Umstande, dass es sich im Winter 1899/1900 glänzend in Berlin bewährte, auch ausserhalb Berlins erheblich an Werthschätzung gewonnen. Auf dem Gebiete des Schwachstromes erhielten wir neue Aufträge infolge wesentlicher Verbesserungen unserer Apparate. Insbesondere sei hier auf unser Vielfachschaltsystem für Telephoncentralen hingewiesen, welches von der Reichspostverwaltung im Amt 3 Berlin bereits eingeführt ist und im Amt 4 eingeführt wird. Elektrische Schiffscommando- und Zeichenübertragungsapparate fanden steigende Beachtung, die sich in einer bedeutenden Anzahl von Aufträgen äusserte. Hier mag auch ein Steuerapparat nach einem neuen uns patentirten System angeführt werden, der zum erstenmal gegen Ende des Jahres 1900 ausgeführt wurde. Im Ganzen sind wir bemüht gewesen, dem etwaigen Sinken der Conjunctur gegenüber durch erstclassige Technik und ökonomische Ausnützung der technischen Hilfsmittel gerüstet zu sein. Wenn wir bisher nicht in der Lage waren, jenes Sinken an unserer eigenen Umschlagziffer zu constatieren, so glauben wir, dies der Solidität unserer Arbeit und unserer geschäftlichen Beziehungen wenigstens zum Theil zurechnen zu dürfen; wir sehen darin einen Fingerzeig für die Zukunft."

**Schluss der Redaction: 16. Juli 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

**Heft 30.** **WIEN, 28. Juli 1901.** **XIX. Jahrgang.**




## INHALT:


Einphasen-Motor mit Anlauf-Drehmoment . . . . . . . . 361
Ueber den Einfluss der Säuretemperatur auf die Capacität des Bleiaccumulators. Von M. U. Schoop (Schluss) . 362
Permeameter von Lamb und Walker . . . . . . . . . 364
Bau- und Betriebslänge der elektrischen Eisenbahnen in Ungarn Ende des Jahres 1900 . . . . . . . . . . 366

Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes . . . . . . . . . . . . . . . . . . 367
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . . . 368
Literatur-Bericht . . . . . . . . . . . . . . . . 369
Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . 370
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . . 371


## Einphasen-Motor mit Anlauf-Drehmoment.

Wenn man in den Anker eines gewöhnlichen Gleichstrom-Motors Wechselstrom schickt und die Bürsten aus der neutralen Zone verschiebt, so wird der Anker von selbst in Rotation versetzt in jener Richtung, nach welcher hin die Bürsten verschoben werden. Dabei ist es nicht nöthig, das Feld separat zu erregen, weil durch die Ankerampèrewindungen in den Polstücken das zur Hervorbringung des Drehmomentes nöthige Feld erzeugt wird. Ist das Feld- und Ankereisen genügend untertheilt und die A.-W.-Zahl des Ankers genügend gross, so entwickelt der Motor ein kräftiges Anlaufs-Drehmoment und nimmt eine durch die Belastung bestimmte Geschwindigkeit an. Der Nachtheil dieser Einrichtung ist jedoch das starke Feuer am Collector, das der ausgedehnten Verwendung derartiger Motoren im Wege steht.

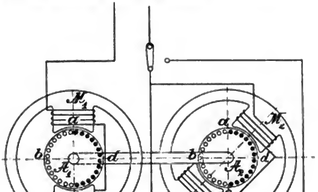


Fig. 1.

Um diesem Nachtheil zu entgehen, hat Fischer-Hinnen einen bereits im Jahre 1896 patentierten (Schweizer Patent Nr. 13651) Motor, ohne Verwendung von Ankerbürsten construiert, dessen Einrichtung er im „El. W. and Eng.“ vom 22. Juni l. J. beschreibt.

Wie aus den Figuren 1 und 2 zu ersehen ist, besitzt dieser Motor zwei z. B. zweipolige Magnetfelder $M_1$ und $M_2$, die gegeneinander um 45°, im allgemeinen um $\frac{90}{p}$ Grade versetzt sind, wobei $p$ die Polzahl bedeutet. In den beiden Feldern ist ein einziger Anker oder zwei Anker mit einer gemeinschaftlichen Wickelung angeordnet. Der Anker kann ein Kurzschlussanker oder auch ein Phasenanker sein. Fig. 2 zeigt den Motor im Schnitt, Fig. 1 ist eine schematische Vorderansicht, bei welcher der Uebersichtlichkeit halber die beiden Felder nebeneinander gezeichnet sind.

Um den Motor anzulassen, wird zuerst durch den Schalter das Feld $M_1$ durch Wechselstrom erregt und dadurch in den Ankerwindungen ein secundärer Strom induciert, der ein Ankerfeld hervorruft, welches mit dem Felde von $M_1$ in der Richtung zusammenfällt, gegen dasjenige von $M_2$ jedoch einen Winkel von 45° einschliesst. Der Anker wird also das Bestreben haben, jene Stellung einzunehmen, bei welcher dem Ankerfeld der geringste magnetische Widerstand entgegengesetzt

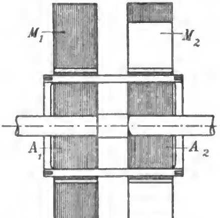



Fig. 2.

wird, mithin sich in die Pollinie von $M_2$ einzustellen suchen, oder m. a. W. es wird auf den Anker ein Drehmoment ausgeübt, welches ihn (in dem dargestellten Falle) im Uhrzeigersinn in Rotation versetzt. Hat er eine gewisse Geschwindigkeit erreicht, so wird durch Verstellen des Schalters auch die Feldwickelung von $M_2$ in Serie zu der von $M_1$ geschaltet und der Motor läuft weiter wie ein gewöhnlicher Asynchron-Motor. Wird zuerst das Feld $M_2$ erregt und hierauf, wenn der Motor im Gang ist, das Feld $M_1$ angeschaltet, so nimmt der Anker die entgegengesetzte Drehrichtung an.

Es können auch die beiden Magnete so angeordnet sein, dass ihre Felder die gleiche Richtung haben, nur muss dann die Ankerwickelung auf beiden Ankern gegeneinander um den Winkel $\frac{90}{p}$ Grade verdreht werden (Fig. 3).

Eine andere Schaltung zum selbstthätigen Anlaufen von Einphasen-Wechselstrom-Motoren mit ringförmigen Feldmagneten, die eine gleichmässig vertheilte Erregerwickelung besitzen, ist in Fig. 4 dargestellt. Der Motor besitzt auch hier zwei nebeneinander angeordnete Feldmagnete und einen Anker, welcher beiden Feldern angehört. Beim Anlassen wird die Wickelung des einen Feldmagneten bei *a b* mit der Wechselstromquelle verbunden und die andere Wickelung durch einen Umschalter in den Punkten *e f* kurzgeschlossen, deren Verbindungslinie um $\frac{90}{p}$ Grade gegen die Richtung *a b* verschoben ist.

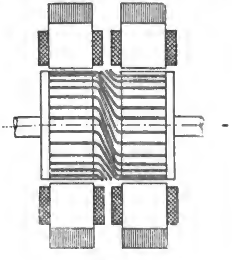


Fig. 3.

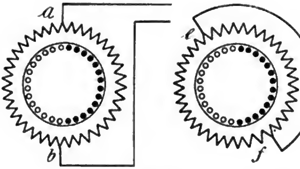



Fig. 4.

Das Feld des ersten Magneten erweckt in dem Anker einen Inductionsstrom, dessen Feld die Richtung *a b* hat; dieses Magnetfeld inducirt nun in dem zweiten Ring ein Feld, das bei *e* und *f* Pole aufweist; es wird demnach auf den Anker ein Drehmoment in der Richtung von *a* gegen *e* geweckt werden. Der Anker beginnt zu rotieren, und wenn er eine gewisse Geschwindigkeit erreicht hat, wird auch der zweite Feldring durch den Umschalter an die Erreger-Wechselstromquelle angeschlossen und so der Motor zu einem gewöhnlichen asynchronen Einphasen-Motor geschaltet.

Wie man sieht, erinnert dieser Motor an die Collector-Motoren von Elihu Thomson. Das sind bekanntlich gewöhnliche Gleichstrom-Motoren mit untertheiltem Feldmagnet und einem Trommelanker, dessen Bürsten kurzgeschlossen und gegen die Pollinie des Feldes verschoben werden.

Die von Fischer-Hinnen gewählte Form des Einphasen-Motors ist jedoch nicht neu, sondern wurde bereits im Jahre 1891 von Sahulka*) für einen Zweiphasen-Motor vorgeschlagen. Um bei dem letzteren ein Drehfeld von constanter Stärke zu erhalten, wenn die beiden Phasenströme nicht den Winkel 90°, sondern allgemein $\varphi^0$ miteinander einschliessen, ordnet Sahulka die Polansätze in einem vierpoligen Motor derart an, dass die Pollinien, mithin die von den beiden Phasenströmen erzeugten Hauptfelder, um einen Winkel von $180-\varphi^0$ gegen einander geneigt sind. Hat nun das eine Feld in einem bestimmten Moment ($\alpha$) den Werth $H \sin \alpha$, das andere Feld $H \sin (\alpha - \varphi)$ und schliessen die beiden Felder den Winkel $180-\varphi^0$ ein, so hat das resultierende Feld die constante Stärke $H \sin \varphi$ und bewegt sich mit gleicher Winkelgeschwindigkeit.

Sahulka hat darauf hingewiesen, dass beim Tesla-Motor ausser den zwei Hauptfeldern, die zwischen zwei gegenüberliegenden Polansätzen verlaufen, auch vier Nebenfelder bestehen, die von einem Pol durch das Ankereisen zu dem benachbarten Pol und durch das Joch des Feldmagneten wieder zurückfliessen. Um diese Streufelder zu vermeiden, hat Sahulka die in Fig. 2 dargestellte Form des Feldmagneten gewählt, der aus zwei Ringen mit je zwei Polansätzen besteht, welche die cylinderförmige Armatur umschliessen. Auf diese Weise ist den Streufeldern kein Rückweg durch das Joch des Feldmagneten dargeboten.

Es stellt sich demnach die Erfindung von Fischer-Hinnen nur als eine neue Betriebsweise des von Sahulka angegebenen Motors dar.

*G.*

## Ueber den Einfluss der Säuretemperatur auf die Capacität des Bleiaccumulators.

Von **M. U. Schoop** in Kalk a. Rh.

(Schluss.)

### Zweiter Versuch mit Säureerwärmung.

Säuredichte 1·22 (vor Beginn der Entladung).

Ueber den Einfluss der Säuredichte auf die Capacität liegen sehr umfangreiche Untersuchungen von Gladstone und Hibbert (E. T. Z. 1892, S. 436), Heim (E. T. Z. 1889, Heft 4); Earle (Zeitschrift f. Elektrochemie II. 1895/96, S. 519) vor. Mir war daran gelegen, zu untersuchen, ob die durch Erwärmung der Säure bewirkte Capacitätszunahme in demselben Maasse auch bei schwächerer Säure eintritt. Die drei Versuchszellen wurden behufs dieses am Ende einer absichtlich vorgenommenen Ueberladung entleert und mit Säure von 1·200 s. G. beschickt. Hierauf wurde mit der Ueberladung fortgefahren, wobei sich eine Zunahme der Säuredichte, nämlich 1·23 ergab. Zum Zwecke der Gewichtsbestimmung der Säure wurde jeweilen den Zellen etwas Säure entnommen, diese letztere auf 15° C. abgekühlt und mit einem Präcisionsaräometer die Dichte bestimmt.

*) Siehe: Z. f. E., Wien, 1892, Seite 121.

Die Capacitäten der auf die Ueberladung folgenden Entladung betragen:

| | |
|---|---|
| II. . . . . . . . | 32·2 Amp.-Std. |
| III. . . . . . . . | 33·0 „ |
| IV. . . . . . . . | 34·6 „ |

Die Capacitäten der nun folgenden Entladung, wobei die Säuretemperatur der Zellen 23° C., bezw. 50° C. und 61° C. betrugen, ergaben:

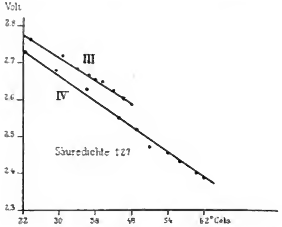
II 32·7 Amp.-Std. (Capacitätszunahme in % 1·6),
43·0 „ „ „ „ 23·2),
49·4 „ „ „ „ 42·6).

Wie man sieht, erreicht die durch Erwärmung des Elektrolyten bewirkte Capacitätszunahme, in Procenten der normalen Entladung ausgedrückt, nicht ganz jene hohen Werthe, wie für Säure von 1·27 s. G. Jedoch ist die Vergrösserung der Fassungskraft, oder richtiger ausgedrückt, die Vergrösserung der Abgabefähigkeit, auch für Säure von 1·22 s. G. immer noch ganz beträchtlich und deutet mit darauf hin, dass der Bleiaccumulator ein ausserordentlich complicierter und empfindlicher Apparat ist, dessen verfügbare Capacität von so vielen Factoren abhängt, dass eine Capacitätsbestimmung nur dann auf Genauigkeit einigermassen Anspruch erheben kann, falls alle diese Factoren nach Gebühr in Berücksichtigung gezogen werden.

In der oben citierten Arbeit von Gladstone und Hibbert sind zwei Curven wiedergegeben, die den Zusammenhang zwischen Säureerwärmung und Capacität darstellen. Die eine Curve bezieht sich auf Säure von 17° C., die andere Curve auf 37° C. Eine Säureerwärmung von 37° C. ergab nach diesen Forschern 40—50% mehr Capacität, währenddem meine Untersuchungen eine Capacitätserhöhung von 40—50% erst bei 60° C. ergaben. Voraussichtlich macht sich die Erwärmung umso bemerkbarer, je dicker die Platten sind; d. h. ganz besonders würden sich stationäre Batterien für die Säureerwärmung eignen, — sofern dies von Seiten der Accumulatorenfabrikanten zugelassen wird. Denn es ist nach dem Vorhergesagten offenbar nicht schwer zu beweisen, dass die Säureerwärmung als Mittel für die Capacitätsvermehrung eine intensivere Beanspruchung des Accumulators bedeutet und als solche die Lebensdauer des Accumulators heruntersetzen muss. Es ist ganz klar, dass es für die Lebensdauer eines Accumulators z. B. ebenso wenig gleichgiltig sein kann, ob eine Batterie pro 24 Stunden einmal oder zweimal entladen wird.

Vom Standpunkte des Käufers aus liesse sich also gegen das Bestreben, den Accumulator während der Arbeit zu erwärmen, nichts einwenden, denn ausser der erhöhten Capacität steigt nicht nur der Nutzeffect in Wattstunden, sondern auch die Pufferfähigkeit ganz bedeutend. In dem liegt nichts Auffälliges, wenn man in Erwägung zieht, dass sich bei der Ladung im Platteninnern Säure von hoher Concentration bildet, die langsam hinausdiffundiert, und dass umgekehrt bei der Entladung ein Säuretransport stattfindet, der das Bestreben besitzt, die im Platteninnern gebildete schwache Säure durch frische zu ersetzen. Je lebhafter dieser Säuretransport vor sich geht, desto kleiner der mit den auftretenden Säureconcentrationsunterschieden verbundene Energieverlust, welcher bei der Elektricitätsaufspeicherung im Accumulator nicht zu umgehen ist.

Welcher Zusammenhang zwischen der Klemmenspannung eines Accumulators und der Säureerwärmung besteht, lehrt uns ein Blick auf Fig. 8, wo die Klemmenspannung eines unter Ladung stehenden transportablen Elementes in Function der Säuretemperatur graphisch aufgetragen ist, u. zw. für eine anfängliche Säuredichte von 1·27. Man erkennt, dass **die Klemmenspannung proportional der Temperaturzunahme abfällt.** Nachdem man weiss, dass die E. M. K. eines Sammlers mit erhöhter Concentration der Säure ansteigt, lassen die Messungen den Schluss zu, dass auch die Diffusionsgeschwindigkeit eine lineare Function der Säureerwärmung ist. Die durch Säureerwärmung erzielbare Kraftersparnis beträgt bei 60° C. Säuretemperatur bereits 14%, und dies bei einem transportablen Accumulator mit nur 3½ *mm* dicken Platten.




Klemmenspannung (während der Ladung) in Function der Säuretemperatur.

Fig. 8.

Wird ein Accumulator entladen, bis die Klemmenspannung abgefallen ist, und dann der Stromkreis unterbrochen, so beobachtet man an einem angeschlossenen Voltmeter, dass die E. M. K. anfangs sehr rasch, später langsamer nach wenigen Minuten wieder den Werth erreicht, welcher der vorhandenen Säure entspricht. Diese „Erholung" des Accumulators ist bekanntlich eine Diffusionserscheinung und ähnelt vollkommen dem Vorgange, der sich abspielt, wenn eine Zelle am Ende der Ladung plötzlich ausgeschaltet wird. Die E. M. K. sinkt anfangs rasch und besitzt ebenfalls einen logarithmischen Verlauf; es handelt sich hier jedoch nicht nur um eine Diffusion der Schwefelsäure, sondern auch von Bleisulfat. Je wärmer nun der Elektrolyt ist, desto lebhafter gehen diese Diffusionen vor sich, desto rascher erreicht die E. M. K. des Elementes den Werth, der durch die Säuredichte der Zelle bedingt ist.

| Zeit | Zelle II | Zelle III | Zelle IV | Klemmenspannung am Ende der Ladung |
|---|---|---|---|---|
| 11h 15′ | 2·73 V | 2·775 V | 2·73 V | $I = 5·0 A$ |

Beginn der Säureerwärmung von III und IV 11h 17′.

| | | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|
| 11h 17′ | Säuretemp. °C. | 22·0 | 26·0 | 29·0 |
| | Klemmenspannung in V | 2·73 | 2·75 | 2·68 |
| 12h 10′ | Säuretemp. °C. | 22·0 | 30·5 | 36·5 |
| | Klemmenspannung in V | 2·73 | 2·725 | 2·63 |

| | | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|
| $12^h 20'$ | Säuretemp. °C. | 22·0 | 34·0 | 43·0 |
| | Klemmenspannung in V | 2·727 | 2·69 | 2·55 |
| $1^h 10'$ | Säuretemp. °C. | 23·0 | 46·0 | 64·5 |
| | Klemmenspannung in V | 2·726 | 2·59 | 2·37 |
| Unterbrechung des Ladestromes: | | | | |
| $1^h 12'$ | E. M. K. | 2·34 | 2·255 | 2·19 |
| $1^h 15'$ | „ | 2·327 | 2·23 | 2·17 |
| $1^h 20'$ | „ | 2·305 | 2·205 | 2·14 |
| $1^h 24'$ | „ | 2·29 | 2·19 | 2·125 |

Wie die Tabelle erkennen lässt, ist die E. M. K. der Zelle II in den auf die Unterbrechung des Ladestromes folgenden 12 Minuten um 0·05 V, die E. M. K. der Zelle IV mit erwärmter Säure hingegen um 0·065 V, d. i. 30% rascher abgefallen. Die Säuredichte betrug in allen drei Zellen am Ende der Ladung 1·22.

### Zusammenfassung der Versuchsergebnisse.

1. Die Säureerwärmung kann als ein Mittel betrachtet werden, die Capacität eines Bleiaccumulators zu erhöhen; diese Capacitätserhöhung wird einestheils dadurch bewirkt, dass die Leitfähigkeit der Schwefelsäure von der praktisch üblichen Concentration ziemlich genau proportional der Säuretemperatur zunimmt, anderntheils durch die erhöhte Diffusionsgeschwindigkeit des Elektrolyten.

Die Concentrationsänderungen an der Bleisuperoxydelektrode sind wegen der geringeren Porosität der wirksamen Masse grösser als an der Bleischwammplatte; ausserdem wird an der Superoxydplatte nicht nur wie an der Bleischwammplatte Schwefelsäure verbraucht, sondern es bildet sich auch Wasser. Wird der Betrag der Capacitätserhöhung in seine Componenten zerlegt (vermittelst Hilfselektrode), so stellt sich heraus, dass die Bleisuperoxydplatte an der Capacitätserhöhung mehr betheiligt ist, als die Bleischwammplatte.

2. Die durch Säureerwärmung erzielbare Capacitätserhöhung ist bei derselben Säuretemperatur desto beträchtlicher, je dicker die Elektroden sind, je geringer die Porosität des activen Materiales ist und je grösser endlich die Entladestromdichte gewählt wird. Auch die Säureconcentration übt einen unverkennbaren, wenn auch geringen Einfluss auf das Maximum der Capacitätserhöhung aus; diese letztere ergab bei Säure von 1·27 s. G. vor Beginn der Entladung unter sonst genau gleichen Versuchsbedingungen einen grösseren Betrag, **nämlich 1·22% pro °C.**, als bei Säure von 1·22 s. G. (ebenfalls vor Beginn der Entladung), **nämlich 1·05 pro °C.**

3. Wurde nach einer Entladung mit Säureerwärmung eine Ladung (oder auch Ueberladung) bei normaler Temperatur mit darauf folgender Entladung bei normaler Temperatur vorgenommen, so erzielte man wegen der erfolgten Sulfatbildung auf den Bleischwammplatten regelmässig eine viel zu kleine Capacität. Der Fehlbetrag war umso grösser, je dichter die Säure war. Bevor über Ladungen und Entladungen mit erwärmter Säure nicht umfangreiche und gewissenhafte Untersuchungen vorliegen, würde ich Bedenken tragen, die Säureerwärmung als ein Mittel zur Capacitätserhöhung von Accumulatoren vorzuschlagen, umso mehr, als auch die in der Praxis gewonnenen Erfahrungen darauf hinweisen, dass Batterien in warmen Räumen (z. B. neben dem Kesselhaus) eine sehr erheblich geringere Lebensdauer aufweisen, als Batterien, die an Orten mit normaler Temperatur aufgestellt sind.

4. Durch die Säureerwärmung wird der Arbeitsnutzeffect, d. h. das Verhältnis der bei Entladung im äusseren Stromkreise gewonnenen zu der bei der Ladung zwischen den Klemmen des Accumulators aufgewandten elektrischen Arbeit, bedeutend vergrössert, was durch die erhöhte Leitfähigkeit der Schwefelsäure, sowie den beschleunigten Säuretransport an und in den Elektroden veranlasst wird.

Zum Schlusse möge noch darauf hingewiesen werden, dass ich über die Abhängigkeit der Capacität von der Entladestromstärke bei erwärmter Säure keine Messungen vorgenommen habe, dass aber zum Voraus behauptet werden kann, dass der Einfluss der Entladestromstärke auf die Capacität mit steigender Säuretemperatur verringert wird.

---

## Permeameter von Lamb und Walker.

In der Sitzung der „Inst. of Elect. Eng." vom 2. Mai d. J. haben C. G. Lamb und Miles Walker ein Instrument vorgeführt, mittels welchem es möglich ist, die Permeabilität von Eisen und Stahl schnell und einfach zu bestimmen.

Die Bestimmung der Permeabilität geschieht dabei durch die Vergleichung des magnetischen Widerstandes (reluctance) des Versuchsstückes mit dem magnetischen Widerstand einer Luftstrecke, und da der letztere bei constantem Querschnitt nur von der Länge der Luftstrecke abhängt, so gibt diese ein Maass für den magnetischen Widerstand, bezw. die Permeabilität der zu untersuchenden Eisensorte. Die Messung geht also auf eine einfache Längenbestimmung hinaus, was mit Hilfe einer Mikrometerschraube auch von nicht sehr geübter Hand leicht und genau ausgeführt werden kann.

Als Versuchsstück dient ein 7 Zoll engl. langer und 3/8" dicker Stab *A*, der an einem Ende (Fig. 1) in die centrale Bohrung einer kreisrunden, durch einen radialen Schlitz federnd gemachten Scheibe hineingesteckt und darin mittels einer Schraube *s* befestigt wird; das andere Stabende wird bei *J* in dem Jochstück *G* festgehalten. Zwischen diesen beiden Befestigungsstellen liegt der Stab *A* im Inneren einer Magnetisierungsspule *F*, welche mit einer zweiten Spule *E* von grösserem Innendurchmesser in Serie geschaltet ist. Im Inneren der letzteren lässt sich ein eiserner Cylinder von 2" Durchmesser und 3 1/2" Länge mit Hilfe einer Schraube *D* und einer Kurbel *k* verschieben, wobei er eine Führung in dem zweiten Schenkel des Jochstückes *G* findet; das Maass der Verschiebung wird an der Scala *K* abgelesen.

Die beiden Spulen *E* und *F* haben gleiche Windungszahl und sind derart geschaltet, dass sie einander in ihrer magnetischen Wirkung auf das Eisenstück, bezw. den Luftraum unterstützen. Wenn nun die Länge des Luftraumes zwischen *B* und *C* so eingestellt wird, dass sein magnetischer Widerstand der des Stabes *A* gleichkommt, so muss, da die magnetomotorisch Kräfte einander gleich sind, auch der Inductionsfluss der gleiche sein, d. h. alle im Stücke *A* verlaufenden Inductionslinien treten bei *B* aus, durchsetzen

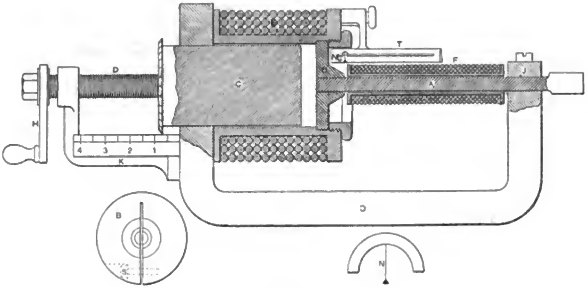



Fig. 1.

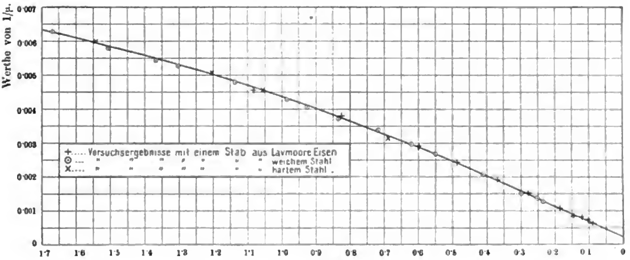



Fig. 2.

den Luftraum als Kraftlinien und finden durch den Cylinder $C$ und das Joch $G$ ihren Rückfluss zu $A$. Sind die Reluctanzen von Probestab und Luftraum jedoch nicht einander gleich, so wird ein Theil der Kraftlinien schon bei $B$ austreten und sich durch die Luft schliessen, so dass daher bei $B$ ein Nordpol, bezw. Südpol entstehen wird, je nachdem welche Magnetisierung überwiegt. Der magnetische Zustand bei $B$ wird einfach aus der Stellung einer kleinen Magnetnadel $N$ abgelesen, ein kleiner, mit einem Aluminiumzeiger versehener Halbring aus Stahl, der auf einer Spitze aufsitzt.

Zum Schutz gegen Luftströmungen ist die „Nadel" in eine Bronceröhre eingeschlossen und kann die Zeigerstellung durch zwei mit Glimmerblättchen verdeckte Oeffnungen abgelesen werden. Treten alle von $A$ kommenden Inductionslinien durch den Luftraum, ohne sich bei $B$ rückzuschliessen, so wird die Nadel $N$ unbeeinflusst bleiben; im gegentheiligen Falle schlägt sie nach der einen oder anderen Seite aus. Zur Stasierung der Nadel ist ein permanenter Richtmagnet angebracht.

Es ist natürlich nicht nothwendig, dass $E$ und $F$ gleiche Windungszahlen haben; bei verschiedener Windungszahl verhalten sich die Reluctanzen wie die Windungszahlen.

Der Vorgang bei der Messung ist der folgende: Das Probestück wird auf die richtigen Dimensionen abgedreht, in der oben beschriebenen Weise in das Instrument eingespannt, welches hierauf über einen Commutator, Ampèremeter und Regulierwiderstand an einige Accumulatorzellen angeschlossen wird. Nachdem man in allgemein bekannter Weise das Probestück entmagnetisiert (durch Commutieren des allmählich schwächer werdenden Stromes), beginnt man die Messung bei einem niedrigen Werth des Magnetisierungsstromes, indem man die Kurbel $H$ so lange verdreht, bis die Nadel $N$ keinen Ausschlag mehr zeigt; der gleiche Vorgang wird bei der umgekehrten Stromrichtung beobachtet, um Ungleichmässigkeiten wegen des etwaigen remanenten Magnetismus zu eliminieren, und das Mittel aus den beiden Ablesungen, an

der Scala $K$ als Maass für die Permeabilität angesetzt. Der wahre Werth der letzteren muss natürlich aus der Aichungscurve entnommen werden.

Um die Fehler in der Messung zu eliminieren, welche durch die Verbindungsstellen (Stossfugen) des Probestabes mit dem Joche entstehen, wurde folgender Vorgang eingehalten: Zur Ueberwindung des magnetischen Widerstandes der Stossfugen ist eine magnetomotorische Kraft erforderlich, die proportional dem Kraftflusse ist. Versuche haben nun gezeigt, dass hiezu bei einer Induction von 15.000 (cgs.) Linien 9 Ampèrewindungen erforderlich sind. Um diese Induction hervorzurufen, waren bei Lowmoore-Eisen 298 und bei weichem Stahl 350 Ampèrewindungen erforderlich, so dass die Correction im ersten Falle 3%, im zweiten 2·7%, also im Mittel 2·85% ausmacht. Diese Correction wurde bei der Aichung des Ampèremeters, das an Stelle der Stromwerthe gleich die Werthe der Scheidekräfte $H$ angab, berücksichtigt. Im Uebrigen fällt, wie leicht einzusehen ist, der Fehler nur bei niedrigen Werthen der Induction ins Gewicht.

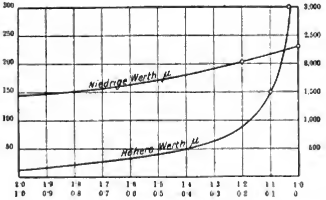



Fig. 3.

Die Aichung des Instrumentes geschieht natürlich mit einem Eisenstab, dessen $B-H$ Curve, und somit auch die Permeabilitätscurve, vorher nach einer der bekannten Methoden, z. B. nach der Ewing'schen Schlussjochmethode bestimmt wurde. Stellt man dann noch für die Magnetisierungsspulen des Instrumentes die Werthe des Erregerfeldes $H$ für verschiedene Stromwerthe fest, so kann die Aichung in der Weise vorgenommen werden, dass man für verschiedene, stetig wachsende Stromwerthe die Längen des Luftraumes misst, bei welchen die Nadel des Instrumentes keinen Ausschlag zeigt. Aus den Stromwerthen rechnet man dann die Werthe von $H$, mit deren Hilfe man aus der $B-H$-Curve die Werthe von $\mu$ entnimmt. Hierauf wird eine Curve verzeichnet, in welcher die Länge des Luftraumes die Abscisse, die Werthe $1/\mu$ (Fig. 2) oder $\mu$ selbst (Fig. 3) die Ordinaten bilden. Wie Fig. 2 zeigt, ist die Aichcurve für drei verschiedene Eisensorten von verschiedener Permeabilität, fast genau die gleiche. Die Curve (Fig. 2) ist in ihrem unteren Theile eine Gerade, die für den Luftraum Null etwas ober der Nullinie beginnt, was auf den magnetischen Widerstand der Stossfuge und des Joches hinweist, und verlauft erst in ihrem oberen Theil concav zur Abscissenachse.

In den Tabellen I und II sind die Ergebnisse von Versuchen mit zwei Eisensorten, Lowmoore-Eisen und weicher Stahl, wiedergegeben.

**Tabelle I.** — Lowmoor-Eisen.

| Magnetisierungs-Strom in Amp. | H | B | $\frac{1}{\mu} \times 10^{-3}$ | Länge des Luftraumes in Zoll engl. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Ablesungen nach beiden Richtungen | | Mittelwert |
| 0·03 | 1·42 | 1.180 | 1·20 | 0·204 | 0·205 | 0·205 |
| 0·04 | 1·88 | 2.100 | 0·89 | 0·129 | 0·139 | 0·135 |
| 0·05 | 2·32 | 3.400 | 0·68 | 0·097 | 0·103 | 0·100 |
| 0·06 | 2·78 | 4.500 | 0·62 | 0·089 | 0·091 | 0·090 |
| 0·08 | 3·68 | 6.450 | 0·57 | 0·079 | 0·083 | 0·081 |
| 0·10 | 4·58 | 7.950 | 0·58 | 0·080 | 0·082 | 0·081 |
| 0·15 | 6·95 | 10.550 | 0·66 | 0·098 | 0·101 | 0·100 |
| 0·20 | 9·35 | 12.000 | 0·78 | 0·123 | 0·123 | 0·123 |
| 0·30 | 14·30 | 13.750 | 1·04 | 0·183 | 0·185 | 0·184 |
| 0·40 | 19·20 | 14.620 | 1·31 | 0·230 | 0·235 | 0·233 |
| 0·50 | 24·20 | 15.210 | 1·60 | 0·300 | 0·300 | 0·300 |
| 0·60 | 29·50 | 15.600 | 1·90 | 0·363 | 0·363 | 0·363 |
| 0·80 | 39·20 | 16.050 | 2·45 | 0·500 | 0·500 | 0·500 |
| 1·00 | 49·20 | 16.350 | 3·03 | 0·643 | 0·643 | 0·643 |
| 1·10 | 55·00 | 16.600 | 3·33 | 0·710 | 0·720 | 0·715 |
| 1·15 | 56·50 | 16.660 | 3·38 | 0·750 | 0·750 | 0·750 |
| 1·20 | 59·20 | 16.700 | 3·55 | 0·780 | 0·790 | 0·785 |
| 1·30 | 64·20 | 16.800 | 3·84 | 0·851 | 0·867 | 0·859 |
| 1·40 | 69·10 | 16.950 | 4·10 | 0·935 | 0·945 | 0·940 |

**Tabelle II.** — Weicher Stahl.

| Magnetisierungs-Strom in Amp. | H | B | $\frac{1}{\mu} \times 10^{-3}$ | Länge des Luftraumes in Zoll engl. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Ablesungen nach beiden Richtungen | | Mittelwert |
| 0·04 | 1·97 | 388 | 5·08 | 1·065 | 1·120 | 1·093 |
| 0·06 | 2·95 | 788 | 4·00 | 0·766 | 0·914 | 0·840 |
| 0·08 | 3·92 | 1.340 | 2·93 | 0·576 | 0·617 | 0·597 |
| 0·10 | 4·86 | 2.235 | 2·17 | 0·385 | 0·425 | 0·410 |
| 0·15 | 7·17 | 5.280 | 1·36 | 0·245 | 0·245 | 0·245 |
| 0·20 | 9·50 | 7.550 | 1·26 | 0·228 | 0·227 | 0·228 |
| 0·30 | 14·30 | 10.550 | 1·35 | 0·253 | 0·246 | 0·250 |
| 0·40 | 19·30 | 12.810 | 1·56 | 0·300 | 0·292 | 0·296 |
| 0·60 | 29·10 | 14.120 | 2·03 | 0·420 | 0·412 | 0·416 |
| 0·80 | 39·10 | 15.020 | 2·60 | 0·552 | 0·548 | 0·550 |
| 1·00 | 49·10 | 15.650 | 3·14 | 0·692 | 0·685 | 0·689 |
| 1·20 | 59·10 | 16.000 | 3·70 | 0·836 | 0·828 | 0·832 |
| 1·40 | 69·10 | 16.350 | 4·23 | 0·984 | 0·981 | 0·983 |
| 1·60 | 79·10 | 16.600 | 4·77 | 1·136 | 1·133 | 1·135 |
| 1·80 | 89·00 | 16.900 | 5·27 | 1·308 | 1·302 | 1·305 |
| 2·00 | 99·00 | 17.100 | 5·79 | 1·518 | 1·504 | 1·511 |

*G.*

## Bau- und Betriebslänge der elektrischen Eisenbahnen in Ungarn Ende des Jahres 1900.

Die Bau- und Betriebslänge der ungarischen elektrischen Eisenbahnen Ende 1900 geben wir nach einer amtlichen Nachweisung im Folgenden an:

| | Baulänge *km* zusammen | hievon zweigeleisig | Betriebslänge *km* |
|---|---|---|---|
| *a*) Vicinalbahnen: | | | |
| 1. Budapest—Budafoker | 7·835 | — | 8·675 |
| 2. Budapest—Szentlörinczer | 11·868 | 7·915 | 11·506 |
| 3. Szatmár—Erdöder*) . . . | 5·053 | — | 5·047 |
| (*a*) zusammen | 24·756 | 7·915 | 25·228 |

*) Ausserdem 22·673 *km* Bau-, 22·671 *km* Betriebslänge für Locomotivbetrieb eingerichtet. Eröffnet am 14. Juni 1900.

*b*) Stadt- und Strassenbahnen:

| | Baulänge *km* zusammen | hievon zweigeleisig | Betriebslänge *km* |
|---|---|---|---|
| 1. Budapester Strassenbahn*) | 57·691 | 54·586 | 57·415 |
| 2. Budapester elektrische Stadtbahn | 31·439 | 30·608 | 31·368 |
| 3. Budapest-Umgebung elektr. Strassenbahn | 6·798 | 3·506 | 6·770 |
| 4. Budapest-Ujpest-Rákospalotaer elektr. Strassenbahn | 12·724 | 6·263 | 13·444 |
| 5. Franz Josefs elektr. Untergrundbahn (in Budapest) | 3·700 | 3·700 | 3·700 |
| 6. Fiumaner elektrische Strassenbahn | 4·413 | — | 3·982 |
| 7. Miskolczer elektrische Eisenbahn | 7·300 | — | 6·578 |
| 8. Pozsonyer städtische elektr. Eisenbahn | 7·966 | 2·121 | 7·850 |
| 9. Soproner elekt. Eisenbahn (eröffnet am 28. April 1900) | 3·200 | — | 3·200 |
| 10. Szabadkaer elektrische Eisenbahn | 10·000 | — | 10·000 |
| 11. Szombathelyer städtische elektrische Eisenbahn | 2·058 | — | 1·614 |
| 12. Temesvárer elektrische Stadtbahn | 10·215 | 2·400 | 10·215 |
| (*b*) zusammen | 157·504 | 103·184 | 156·136 |
| (*a* und *b*) insgesammt | 182·260 | 111·099 | 181·364 |

Dem gegenüber waren die entsprechenden Daten Ende des Vorjahres (Heft 24 vom Jahre 1900):

| | | | |
|---|---|---|---|
| *a*) Vicinalbahnen | 16·756 | — | 16·671 |
| *b*) Stadt- u. Strassenbahnen | 143·026 | 94·396 | 142·009 |
| Insgesammt | 159·782 | 94·396 | 158·680 |

Wir sehen also, dass die Baulänge sämmtlicher elektrischer Eisenbahnen in Ungarn im Jahre 1900 um 22·478 *km*, die Betriebslänge derselben um 22·684 *km*, und die Länge der zweiten Geleise um 16·703 *km* zugenommen hat. *M.*

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Die Kraftübertragungsanlage in Los Angeles (Californien).**)** Neben der Anlage in San Francisco und in Oakland ist die Kraftanlage in und um Los Angeles die bedeutendste im Westen der Union.

Die ausgiebigen Wasserkräfte in der Umgebung der Stadt werden gegenwärtig von fünf Gesellschaften zu Zwecken der elektrischen Kraftübertragung mit hochgespannten Mehrphasenströmen ausgenützt; drei von diesen Gesellschaften haben ein Netz in Hochspannungsleitungen im Umkreis von 130 *km* um die Stadt gezogen, während die San Gabriel Comp. und die Edison Electric Comp. die Stadt selbst mit Licht und Kraft versorgen.

Die erstgenannte Gesellschaft nützt eine Wasserkraft in San Gabriel Canon, bei Azusa aus. In der Centrale in Azusa werden vier Zweiphasengeneratoren von Westinghouse zu je 300 *KW* direct von Wasserrädern, System Tuthill, angetrieben, während die Erregermaschinen ihren Antrieb direct von der Generatorwelle aus erhalten. Die Uebertragung nach dem 37 *km* entfernten Los Angeles geschieht bei 16.000 *V* und 50 ∾ mittels hartgezogener Kupferdrähte von 4·6 *mm* Durchmesser, welche an Glockenisolatoren aus Glas von 18 *cm* Durchmesser befestigt sind; diese wieder sind an Holzmasten angebracht, welche mit einer ¹/₈" dicken Schichte von Asphalt überzogen sind. Zur Erhöhung der Sicherheit der Anlage wird eine häufige Begehung der Linie angeordnet werden.

Nach dem jüngst erfolgten Ankauf der Anlage in San Antonio Canon, 70 Meilen von Los Angeles entfernt, wird die Gesellschaft über ein Kraftnetz von über 160 *km* verfügen. An dasselbe sind Unterstationen in Los Angeles und Pasadena angeschlossen, welche Strom von verschiedener Form und Spannung für das Stadtgebiet liefern. Die Unterstation im Inneren der Stadt liefert: zweiphasigen Wechselstrom von 2400 *V* zum Antrieb von stationären Motoren; zweiphasigen Wechselstrom von 24.000 *V* Gleichstrom (Dreileiter) von 2 × 110 *V*; die Beleuchtung der Stadt geschieht durch hintereinandergeschaltete Wechselstrom-Bogenlampen, während die Strassenbahnen 500 *V* Gleichstrom beziehen; an die Unterstation ist eine Centralstation mit Dampfbetrieb angebaut, welche bei niedrigem Wasserstand als Hilfsquelle dienen soll.

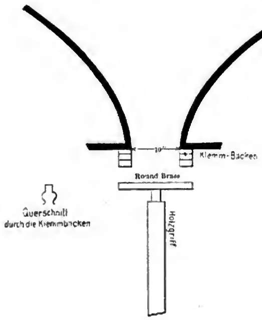



Fig. 1

Die Umformung des hochgespannten Zweiphasenstromes geschieht in bekannter Weise durch Transformatoren und rotierende Umformer, von welchen aus das in der Stadt zumeist unterirdisch verlaufende Netz gespeist wird. Zur Glühlampenbeleuchtung dient, wie bereits erwähnt, ein Dreileiternetz von 2 × 110 *V*, das aus zwei Hauptgruppen, einer nördlichen und einer südlichen Gruppe, besteht, die an getrennte Sammelschienen angeschlossen sind. Die Strassenbeleuchtung wird durch 6·6 *A* Bogenlampen besorgt, von denen je 60 in einen Stromkreis geschaltet werden. Einen wesentlichen Theil der Belastung des Kraftnetzes bilden die Bewässerungsanlagen auf den Farmen in der Umgebung der Stadt, welche Pumpen bis zu 40 *PS* eingestellt haben. Die Strompreise betragen 1·75 C. pro 1 *PS*-Std., doch muss der Betrieb während der Zeit der grössten Lichtentnahme, d. i. von 5—9 Uhr abends ruhen.

Nordöstlich von Los Angeles in 130 *km* Entfernung hat die Edison Electric Company am Santa Ana River eine elektrische Centralstation errichtet, von welcher aus Drehstrom von 33.000 *V* Phasenspannung nach Los Angeles geleitet wird. Es sind dort vier Drehstromgeneratoren zu je 750 *PS* direct mit Peltonräder gekuppelt. Die Maschinen liefern 750 *V* Drehstrom von 50 ∾.

Die Fernleitung, welche zumeist parallel zu dem Schienenstrang der Southern Pacific Railroad verläuft, besteht aus zwei Drehstromleitungen, von denen jedoch nur eine stets im Gebrauch ist, während die andere bei starker Belastung oder bei Fehlern in der Leitung zur Stromlieferung benützt wird. Es können also beide Linien parallel geschaltet oder eine Linie durch die andere ersetzt werden, doch darf die Umschaltung nur im stromlosen Zustande geschehen. Jede Linie besteht aus mehreren Abtheilungen (Sectionen), welche zum Zwecke der Revision und Reparatur an Isolatoren, Leitungsgestänge etc. gegeneinander auswechselbar gemacht sind. Die Leitungen, aus hartgezogenem Kupferdraht von

*) Ausserdem 1·316 *km* Locomotivbahn (ausser Betrieb).

**) „El. World and Engineer", Juni 1901.

8·4 *mm* Durchmesser, sind an dreifache Mantelisolatoren im Abstand von 45—60 *cm* befestigt; die Gesellschaft beabsichtigt jedoch beim Umbau der Linie eine grössere Distanz zwischen den Leitungen einzuhalten, nachdem dieser Abstand sich als zu gering erwiesen hat, wegen der durch Vögel oder herabfallende Zweige verursachten Kurzschlüsse.

Porzellanisolatoren wurden der erhöhten Festigkeit wegen den Glasisolatoren vorgezogen; sie werden auf schmiedeeiserne Bolzen aufgesteckt, welche zwischen Isolator und Tragarm mit einem 10 *cm* hohen Holzmantel umgeben sind. Tritt Kurzschluss zwischen den Leitungen auf, so wird in der Unterstation, in welcher synchrone Motorgeneratoren als Umformer aufgestellt sind, der Gleichstromkreis geöffnet, hierauf die Feldbewickelung des Synchronmotors von der sie erregenden Stromquelle abgeschaltet und auf einem Widerstand kurzgeschlossen; der Synchronmotor läuft nur einige Zeit leer als Inductionsmotor, bis der Fehler behoben ist. Dann kann, ohne dass die Motoren vom Netze getrennt sind, der Betrieb wieder aufgenommen werden.

Die drei Leitungen des Drehstromnetzes sind in Sternschaltung miteinander verbunden und der neutrale Punkt des Netzes ist an Erde gelegt. Es herrscht demnach im Normalfall zwischen jeder Leitung und der Erde eine Spannung von 19.000 *V*, weshalb grosse Sorgfalt auf die Isolierung der Leitungen verwendet werden muss. Es hat sich gezeigt, dass nur bei Nebel und grosser Feuchtigkeit Verluste durch Ableitung, jedoch nur unbedeutend (angeblich nur 500 *W*) auftreten. Die Linie ist ferner mit Wurts'schen Blitzableitern, den bekannten non-arcing Cylinderblitzableitern ausgestattet; ein jeder besitzt 48 Cylinder, die von einander um $1/_{16}''$ abstehen.

Beim Eintritt der Fernleitung in die Unterstation sind Hochspannungsausschalter angeordnet, die jedoch nur bei einem Kurzschluss im Transformator unter Strom geöffnet werden; für gewöhnlich geschieht die Abschaltung der Generatoren, bezw. der Motoren, im Niederspannungskreise.

Der Ausschalter (Fig. 1) besitzt zwei Klemmbacken von der in der Figur dargestellten Querschnittsform, die in nur 25·5 *cm* Entfernung zu beiden Seiten der Unterbrechungsstelle am Leitungsdraht angeordnet sind; dieser setzt sich oberhalb der Klemmbacken in hornartigen Ansätzen fort, zwischen welchen der beim Unterbrechen sich bildende Lichtbogen emporsteigt und dann abreisst. Die Stromunterbrechung geschieht durch Herausreissen einer die Klemmbacken bei Stromschluss überbrückenden runden Stange aus Bronze, mittels eines langen Holzgriffes. *G.*

Die **Pittsburger Fabrik der Westinghouse Electric & Manufacturing Company** wird im „Electrical World and Engineer" ausführlich beschrieben und entnehmen wir derselben das Folgende:

Die Gesellschaft beschäftigt im Pittsburger Werke etwa 7000 Arbeiter. Die Haupthalle für den Maschinenbau hat bei einer Ausdehnung von 400 × 250 *m* eine Höhe von 24·5 *m*, welche gleichwohl hinsichtlich des vom Laufkrahn bedienten Raumes für verschiedene grosse Maschinen nicht ausreicht. Dies wird begreiflich bei der Grösse der nachgenannten, derzeit in Arbeit stehenden Maschinen.

In Arbeit sind: 2 Stück 5000 *PS* Drehstrommaschinen für die Shawinigin Water & Carbide Company, 15 Drehstrommaschinen von gleicher Leistung für die St. Lawrence Power Company. Der grösste Auftrag stammt von der Manhattan Hochbahn in New-York; derselbe umfasst: 8 Drehstromgeneratoren von je 7500 *PS* für 11.000 *V* Spannung, 26 Stück rotierende Stromwandler von 2000 *PS* Leistung und 78 statische Transformatoren von je 700 *PS*. Der Ständer der erstgenannten Maschinen wird aus sechs verschiedenen Gusstheilen zusammengesetzt, deren grösster 40.000 *kg* wiegt. Ferner ein Auftrag von der Kings County Traction Company auf 2 Drehstrom-Dynamomaschinen von 4000 *PS*, von der New-Yorker Gas- und Elektricitäts-Gesellschaft von 10 Maschinen à 1500, 5 à 750 *PS* und 42 Transformatoren mit Leistungen zwischen 600—150 *PS*. Die Union Traction Company in Philadelphia bestellte 7 Strassenbahngeneratoren von 2200 *PS*, 5 à 1100 und 2500 complete elektrische Ausrüstungen für Strassenbahnwagen. Die Scranton Railway Co. bestellte 1 Strassenbahngenerator von 1500 *PS* und circa 240 Motorwagenausrüstungen. Die Detroit United Railway einen solchen von 2200 *PS* und eine Drehstrommaschine von 1500 *PS*. Ein Auftrag der Brooklyner Hochbahn umfasst 4 Drehstrommaschinen von je 4000 *PS*, 3 Strassenbahndynamos von je 4000 *PS*, 126 elektrische Ausrüstungen für die Hochbahnwagen mit je 2 Motoren von 150 *PS*, 1700 Ausrüstungen für Motorwagen mit Motoren von 55 *PS*, 11 Stück rotierende Drehstrom-Gleichstrom-Umformer von 1500 *PS* und 5 Stück von 700 *PS* und 42 Transformatoren mit Leistungen zwischen 300 und 600 *PS*. Die Bostoner Hochbahn gab 3 Gleichstrommaschinen von 4000 *PS* und 200 doppelte Wagenausrüstungen mit Motoren von 250 *PS* und 2500 Motorwagenausrüstungen von verschiedenen Leistungen in Auftrag. Daneben sind zahlreiche, in Bezug auf diese Einheiten klein zu nennende Maschinen in Auftrag, darunter allein für Bahnzwecke zur Zeit mehr als 8000 elektrische Motorwagenausrüstungen.

**Ein französisches Kabel in Marokko.** Vor einigen Tagen wurde in Tanger ein französisches Telegraphenamt eröffnet, eine Neuerung, die nicht blos von politischem, sondern auch vom handelspolitischen Gesichtspunkte bemerkenswert erscheint. Für den Verkehr mit Oesterreich-Ungarn besitzt das neue Kabel erhebliche Wichtigkeit, nachdem die bis jetzt hieher gerichteten Depeschen ihren Weg über Emden in Norddeutschland, Vigo in Nordspanien oder Gibraltar nahmen und von dort mittels der englischen Linie nach Tanger gesandt wurden, während sie nunmehr vortheilhaft via Marseille befördert werden, was einen Zeitunterschied von 4—6 Stunden ausmachen dürfte.

**Studentisches Arbeitsamt.** Man schreibt uns: An der Technischen Hochschule zu Charlottenburg hat das Präsidium der dortigen Wildenschaft mit Erlaubnis des Rectors durch Errichtung eines studentischen Arbeitsamtes eine ganz neuartige Einrichtung getroffen, auf die jetzt bei Anbruch der grossen akademischen Ferien besonders hingewiesen sei. Während der Ferien suchen bekanntlich viele Studenten aller Studienrichtungen, Architekten sowohl wie Maschinen- und Bauingenieure, eine Anstellung in technischen Betrieben als Zeichner, Constructeure oder Rechner, viele benutzen diese Zeit auch zur praktischen Arbeit. Auch während der Studienzeit selbst sind viele Studierende genöthigt sich einen Nebenerwerb durch technische und andere Arbeiten zu verschaffen. Alle, die in ihren Betrieben solche Hilfskräfte brauchen oder Volontärstellen offen haben, können sich an das oben genannte Präsidium wenden, das stets geeignete Herren nachweisen kann. Bemerkt sei noch, dass die Vermittlung unentgeltlich erfolgt.

Das **Technikum Mittweida,** ein unter Staatsaufsicht stehendes höheres technisches Institut zur Ausbildung von Elektro- und Maschinen-Ingenieuren, Technikern und Werkmeistern, zählte im 34. Schuljahre 3244 Besucher (im Sommersemester 1522, im Wintersemester 1722). Das Wintersemester beginnt am 15. October und es finden die Aufnahmen für den am 24. September beginnenden unentgeltlichen Vorunterricht vom Anfang September an wochentäglich statt. Ausführliches Programm mit Bericht wird kostenlos vom Secretariat des Technikum Mittweida (Königreich Sachsen) abgegeben.

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Ungarn.

**Erzsébetfalva.** (Elektrische Centrale.) Vor kurzer Zeit wurde die elektrische Licht- und Kraftcentrale in Erzsébetfalva in Betrieb gesetzt. Die Centrale ist in ihrer heutigen Anordnung bestimmt, die Gemeinde Erzsébetfalva mit Licht, ferner die in Erzsébetfalva errichtete öffentliche Werkstättenanlage mit Kraft und die circa 5 *km* entfernte Gemeinde Soroksár mit Licht und Kraft zu versehen. Den Strom liefern zwei Stück achtpolige 70 Kilowatt-Generatoren, welche Maschinen auf der einen Seite Gleichstrom mit 450 *V* Spannung, auf der anderen Seite Drehstrom mit 300 *V* verketteter Spannung und 33 Wechseln pro Secunde abgeben. Die Generatoren werden von zwei verticalen Compound-Condensations-Dampfmaschinen der Maschinenfabrik Lang direct angetrieben, welch letztere Tourenverstellvorrichtungen besitzen.

Die Lichtleitungsanlage ist in Gleichstrom-Dreileiter-System ausgeführt für 2 × 200 *V* Lampenspannung. Die Generatoren arbeiten auf die Aussenspannung und die Theilung der Spannung erfolgt einerseits mit Hilfe einer Accumulatorenbatterie (System Julien), anderseits mittels zwei Theilungsmotoren, welche gleichzeitig die für die Ladung der Accumulatorenbatterie nöthige Zusatzdynamo antreiben, u. zw. derart, dass alle drei Maschinen direct miteinander gekuppelt sind. Der elektrische Theil der Anlage wurde im Auftrage der Ungarischen Eisenbahn-Verkehrs-Actiengesellschaft Budapest von der Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft in Budapest ausgeführt.

**Fiume.** (Verlängerung der Concessionen für die Vorarbeiten der Fiume-Landesgrenze und Fiume-Martinschizzaer, ferner der Nyitraer elektrischen Eisenbahnen.) Der ungarische Handelsminister hat die der Fiumaner elektrischen Strassenbahn-Actiengesellschaft für die Vorarbeiten einer als Fortsetzung und Ergänzung der Fiumaner elektrischen Strassen-

bahn von der Torpedofabrik in Fiume in der Richtung von Volosca bis zur Istrianer Landesgrenze projectierten elektrischen Eisenbahn, ferner ebenfalls mit Anschluss an die Fiumaner elektrischen Strassenbahn, jedoch von dieser ganz separiert als Vicinalbahn oder einfach als Strassenbahn in der Richtung von Susak, Podrosice und Podpecine bei Martinschizza auszubauenden elektrischen Eisenbahn ertheilte Concession, als auch die dem öff. Notar Coloman Pongrácz in Nyitra und dem Ingenieur Anton Gedlicka in Budapest für die Vorarbeiten einer auf dem Territorium der Stadt **Nyitra** vom Bahnhofe Nyitra der kön. ung. Staatsbahnen über die Fő- und Erzsébetstrasse, die Tóth Vismosgasse- den Városházplatz und Kossuthplatz, die Telekygasse und Hédgasse bis zu den Zoborberger Weingärten projectierte elektrischen Stadtbahn ertheilte Concession auf die Dauer eines weiteren Jahres verlängert. *M.*

**Trencsén-Teplicz.** (Elektrische Beleuchtung im Curorte Trencsén—Teplicz.) Die Badecommission des Comitates Trencsén hat im laufenden Jahre im Curorte Trencsén-Teplicz die elektrische Beleuchtung im grösseren Umfange eingeführt. Die elektrische Centralstation ist vorläufig provisorisch und versorgt nur die nothwendigste Beleuchtung des Bades. Die Anlage wurde von der Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft in Budapest projectiert und ausgeführt. Die provisorische Centrale gelangte im Park zur Aufstellung. Die zur Erzeugung des nothwendigen Stromes erforderliche Kraft wird von einer halbstabilen Compound-Auspuff-Locomobile, Fabrikat der Maschinenfabrik Carl Schranz in Pressburg, geliefert und ist derart construiert, dass an dieselbe in der endgiltigen Centrale auch ein Condensator anschliessbar ist. Die Maschine treibt mittels Riemen zwei Gleichstromdynamos von je 19.500 *W* Leistung an, die im Dreileitersystem geschaltet sind. Die Lampenspannung beträgt 150 *V*. Die angeschlossenen Lampen verbrauchen schon fast die ganze Leistung der beiden Dynamos, da derzeit bereits ca. 800 Glühlampen à 16 *NK* und 4 Stück Bogenlampen à 8 *A* angeschlossen sind.

Der Ausbau der Anlage wird im laufenden Jahre nach Schluss der Badesaison stattfinden.

Bulgarien.

**Sophia.** (Elektrisch betriebene Klein- und Strasseneisenbahn in Sophia und Umgebung.) Die bisher günstigen Erfolge der mit elektrischer Kraft betriebenen Strasseneisenbahn von Sophia und deren Fortsetzung als Kleinbahn im Bereiche der Umgebung der Landeshauptstadt haben, wie berichtet wird, die fürstlich bulgarische Regierung zum Beschlusse veranlasst, den elektrischen Betrieb auch anderorts und speciell dort einzuführen, wo entsprechende Wasserkraft zum Betriebe der Central-Stromerzeugungsmaschinen vorhanden ist. Die elektrische Eisenbahn in Sophia, welche im Frühjahre 1901 dem Betriebe übergeben wurde, hat eine Gesammtlänge von 20 *km*, hievon 6 *km* Strasseneisenbahnlinien im Bereiche Sophias und 14 *km* Kleinbahnlinien im Extravillan. Die Dynamomaschinen der 3000 *PS* erzeugenden Stromerzeugungscentrale werden durch die Sommer und Winter gleich mächtige Wasserkraft des Iskerflusses betrieben. Die mit 40jähriger Concessionsdauer erbaute Bahn, sowie die Einrichtung der Central-Stromerzeugungsstation wurden unter Führung des französischen Ingenieurs Bertolus von der Firma Trust Franco-Belge des Tramways de Sophia ausgeführt, deren Direction sich gegenwärtig mit dem Studium mehrerer im Bereiche Bulgariens projectierten Tramwaylinien mit elektrischem Betriebe befasst. Von der oben erwähnten Stromkraft der Centrale wird ein entsprechender Theil für Beleuchtungszwecke Sophias abgegeben.

## Literatur-Bericht.

### Bei der Redaction eingegangene Werke etc.

(Die Redaction behält sich eine ausführliche Besprechung vor.)

**Elektromotoren und elektrische Arbeitsübertragung.** Von Niethammer und Schulz. Preis: Band IX 18 Mk. Mit 356 Abbildungen. Leipzig. Verlag von S. Hirzel. 1901.

**Electrical Designs** comprising instructions for constructine small motors, testing instruments and other apparatus; with working drawings for each design. Reprinted from The American Electrician New-York: American Electrician Company 1901.

**Essais et vérifications des Canalisations Électriques** en fabrication, a la pose et en exploitation par Paul Charpentier. Ingenieur Électricien à la Société Alsacienne de Constructions mécaniques à Belford. Paris. Librairie polytechnique, Ch. Béranger, éditeur Successeur de Baudry et Cie. 1901. Tous droits réservés.

**Faraday und die Englische Schule der Elektriker.** Vortrag in dem Urania-Theater am 9. Jänner 1901, gehalten von Prof. Dr. Silvanus P. Thompson. Preis 1·50 Mk. Halle a. S. Verlag von Wilhelm Knapp. 1901.

**Capillaranalyse.** Beruhend auf Capillaritäts- und Absorptionserscheinungen mit dem Schlusscapitel: Das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen von Friedrich Goppelsroeder. Mit 59 Tafeln. Separatabdruck aus den Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. Band XIV. Basel. Buchdruckerei Emil Birkhäuser. 1901.

**Elektromotoren für Wechselstrom und Drehstrom.** Von G. Roessler, Professor an der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin. Mit 89 in den Text gedruckten Figuren. 1901. Berlin, Julius Springer.

**The Induction Motor.** A short treatise on its theory and design, with numerous experimental data and diagrams. By B. A. Behrend, Member Inst. C. E., Member Inst. E. E., Germany etc. New-York, Electrical World and Engineer incorporated. Preis 1·50 Dollars.

**Elementare Experimental-Physik,** für höhere Lehranstalten bearbeitet von Dr. Johannes Russner, Professor an der königl. Gewerbe-Akademie zu Chemnitz. Vierter Theil. Wärme und Reibungselektricität. Mit 221 Abbildungen im Text. Preis 3·20 Mk. Hannover. Verlag von Gebrüder Jänecke. 1901.

**Das Russische Handels- und Verkehrs-Recht** in seinen wesentlichsten Bestimmungen, nach dem gegenwärtigen Stande der Reichsgesetzgebung und mit Berücksichtigung der internationalen Vereinbarungen und Verträge. Bearbeitet von Otto Handtmann. Erster Theil. Preis 3.20 Mk. Riga und Leipzig. Verlag von Jonck & Poliewsky. 1900.

**Die Erbauung des Wiener städtischen Gaswerkes.** Im Auftrage des Bürgermeisters Dr. Karl Lueger bearbeitet und dem Deutschen Vereine von Gas- und Wasserfachmännern anlässlich der XVI. Jahresversammlung desselben in Wien 1901 gewidmet von der Gemeinde Wien. Wien 1901. Im Selbstverlage des Wiener Gemeinderathes.

**Die Wasserversorgung,** sowie die Anlagen der **städtischen Elektricitätswerke,** die **Wienflussregulierung,** die **Hauptsammelcanäle,** die **Stadtbahn** und die **Regulierung des Donaucanales in Wien.** Im Auftrage des Bürgermeisters Dr. Karl Lueger vom Stadtbauamte bearbeitet und dem Deutschen Vereine von Gas- und Wasserfachmännern anlässlich der XVI. Jahresversammlung desselben in Wien 1901 gewidmet von der Gemeinde Wien. Wien 1901. Im Selbstverlage des Wiener Gemeinderathes.

**Bericht über die Industrie, den Handel und die Verkehrsverhältnisse in Niederösterreich während des Jahres 1900.** Dem k. k. Handelsministerium erstattet von der Handels- und Gewerbekammer in Wien. Wien 1901. Verlag der n.-ö. Handels- und Gewerbekammer.

**Finanzielles Jahrbuch für Oesterreich-Ungarn 1901.** Herausgegeben von Wischniowsky, Controlor der Oesterr.-Ung. Bank. IV. Jahrgang. Wien. Verlag VIII/1, Piaristengasse 36.

**Das Verhältnis Oesterreichs zu Ungarn.** Ein Beitrag zur möglichst richtigen Beurtheilung der beiderseitigen volkswirthschaftlichen Verhältnisse, insbesondere der Ausgleichs- und der Quotenfrage. In populär-graphischer Darstellung von Prof. A. L. Hickmann. Druck und Verlag G. Freytag & Berndt, Wien, VII/1.

**Die Beleuchtung von Eisenbahn-Personenwagen** mit besonderer Berücksichtigung der Elektricität. Von Dr. Max Büttner. Mit 60 in den Text gedruckten Figuren. Berlin. Julius Springer. 1901.

**Zwölfter Jahresbericht der k. k. Staats-Gewerbeschule im X. Wiener Gemeindebezirke,** Favoriten, Eugengasse Nr. 81 für das Schuljahr 1900/1901.

**Beschreibung einer Glockensignal-Einrichtung** für den Betrieb mit Inductionsströmen und zum gleichzeitigen Telephonieren auf der Glockensignal-Leitung. Von der Telephon-Fabrik-Act.-Ges. vorm. J. Berliner, Wien.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe — Wien am 1. Juli 1901.

21 a. **Cerebotani** Luigi Dr., Professor, und **Moradelli** Carl, Fabrikant, beide in München. — **Schaltungsanordnung für mehrere an einer Linie liegende Telephon- oder Telegraphenstationen:** Die Sperrorgane für die die Sende- und Empfangsapparate irgend einer von mehreren Stationen eines Fernortes mit der gemeinsamen Fernleitung verbindenden Schalter, die beim Anschalten einer der Stationen an die Leitung in bekannter Weise in Thätigkeit treten, sind zugleich an Schalthebel ausgebildet und regeln die Verbindung der Fernleitung mit den Anrufglocken der Stationen. Dabei können auch, zum Zwecke, die ausschliessliche Anrufung zu bewerkstelligen, die Drehachsen der Sperrorgane aller Stationen eines Fernortes mit einem in bekannter Weise durch ein polarisiertes Relais zu bethätigenden Anruflinienwähler verbunden sein, wobei dann die normal über dieses Relais bestehende Erdverbindung der Fernleitung beim Anschalten einer Station an die Linie durch ein Relais unterbrochen wird, dessen Stromkreis dem die Sperrorgane bethätigenden Verriegelungsstromkreise parallel geschaltet ist. — Angemeldet am 19. Juni 1900.

— **Siemens & Halske, Actiengesellschaft** in Wien. — **Schaltungsanordnung für Fernsprechvermittelungsämter:** Durch Einführen eines Schaltstöpsels in eine zur Herstellung von Fernverbindungen dienende Vorschaltklinke wird eine mit einer Klinkenfeder derselben verbundene Batterie an die Klinkenleitung gelegt und sendet im Falle des Bestehens einer Localverbindung einen Strom durch einen Zeichengeber, der mit der die Localverbindung vermittelnden Stöpselleitung verbunden ist (Schlusszeichengeber), um so die vorgeschaltete Fernverbindung zu melden. — Angemeldet am 10. October 1900.

— **Telephonapparat-Fabrik Fr. Welles** in Berlin. — **Schaltungsanordnung zur Verbindung zweier Fernsprechvermittelungsämter:** Ein im angerufenen Amte angeordnetes Signal kann einerseits durch ein Relais vom rufenden Amte, anderseits nach Abnehmen des Fernhörers des angerufenen Theilnehmers durch ein zweites Relais direct von diesem beeinflusst werden und dient zugleich als Anrufzeichen des rufenden Amtes, als Schlusszeichen des angerufenen Theilnehmers und als Zeichen des Besetztseins der Verbindungsleitung von Seite des rufenden Amtes. Im angerufenen Amte wird der Prüfungshörer beim Stöpseln der anzurufenden Leitung selbstthätig durch ein Relais von der Stöpselleitung getrennt, während die durch eine Sperrklinke festgestellte Ruftaste beim Abnehmen des Fernhörers des angerufenen Theilnehmers durch Erregung eines die Sperrklinke beeinflussenden Relais freigegeben wird, die Rufstromquelle von der Stöpselleitung trennt und letztere schliesst. — Angemeldet am 12. Februar 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 110.697, d. i. vom 10. Mai 1899.

21 c. **Elektricitäts-Actiengesellschaft, vormals Schuckert & Co.** in Nürnberg. — **Hochspannungsausschalter mit Polhörnern zur Funkenlöschung:** Zwischen zwei festen, nach aussen gebogenen Polhörnern ist ein beweglicher, dreieckiger Rahmen aus Draht angeordnet, der in gehobener Stellung eine leitende Verbindung zwischen den Polhörnern herstellt, in gesenkter Stellung dagegen eine zweifache Unterbrechung des Stromkreises und ein Emporsteigen des Lichtbogens an beiden Unterbrechungsstellen bewirkt. — Angemeldet am 19. November 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 114161, d. i. vom 11. December 1899.

— **Frischauer & Comp.,** Firma in Wien. — **Verfahren zur elektrischen Isolierung von Gegenständen:** Die zu isolierenden Gegenstände werden mit einem Ueberzug von japanischem Rhuslack versehen, welch letzterer durch Verarbeitung des Saftes aus der Rinde des Lackbaumes (Rhus vernicifera D. C.) erhalten wird. — Angemeldet am 20. November 1900.

Classe

21 c. **Röhrig** Hermann, Kaufmann in Wien. — **Schutzvorrichtung gegen das Herabfallen zerrissener Schwachstromleitungen:** Parallel zu den Leitungsdrähten sind Tragbänder ohne Schnüre aus nichtleitendem Materiale, z. B. Därmen, die nach Art der Darmsaiten präpariert sein können, angeordnet. An diesen Schnüren sind in nicht zu grossen Abständen von einander Ringe, Oesen, Schlingen oder dergleichen befestigt, durch welche die Leitungsdrähte, ohne die letzteren zu berühren, hindurchlaufen, so dass ein solcher Leitungsdraht beim Reissen in diese Ringe hineinfällt, wodurch ein Herabfallen der gerissenen Enden zur Erde hintangehalten wird. — Angemeldet am 18. November 1900.

— **Thompson** Rolland, Elektrotechniker in Passaic, und **Dunphy** John, Kaufmann in New-York. — **Drahtverbindung:** Die Enden der beiden Drähte, welche verbunden werden sollen, sind durch einen horizontal geführten Schnitt gespalten. Die unteren Theile dieser gespaltenen Enden stossen stumpf aneinander, wogegen die oberen Theile nach aufwärts gebogen, durch Oeffnungen, welche am oberen Theile der Hülse oder Kappe angeordnet sind, hindurchgeführt und sodann hakenförmig über die Hülse umgebogen sind, während der untere Theil der Hülse geschlitzt ist, zum Zwecke, die beiden Drahtenden mit den aufgebogenen Haken in die Hülse einführen zu können. — Angemeldet am 19. Juli 1900.

21 e. **Hartmann & Braun,** Firma in Frankfurt a. M.-Bockenheim. — **Einrichtung zur Registrierung des Stromconsums:** Der Registrierapparat besteht aus einem Elektromagnet und einem doppelarmigen Hebel, welcher unter der Wirkung des Elektromagneten mit einem Hebelende ein Schaltrad bethätigt, soweit es ein einem Ampère- oder Wattstundenmeter angehörender Sector erlaubt, auf den das andere Hebelende bei der Bewegung aufstösst. Der Elektromagnet ist einerseits an einem Leitungspol, andererseits an die Erde angeschlossen. Mit demselben Leitungspol ist in der Centralstation eine Stromquelle in Verbindung, die Strom von der gleichen oder auch von anderer Natur als der vom Consumenten verbrauchte in durch eine Centraluhr geregelten Intervallen durch die Erde zur Bethätigung sämmtlicher Registrierapparate der Anlage schickt. — Umwandlung des Privilegiums Reg. Bd. 47, Reg. S. 1697 mit der Priorität vom 19. März 1897.

— **Lörwa** Jean, Elektromechaniker in Brüssel. — **Elektricitätszähler:** Der nach dem Principe eines Elektrodynamometers construierte Zähler besitzt einen auf der Achse der schwingenden Spule befestigten Zeiger, welcher den Gang eines die Zählvorrichtung bethätigenden Uhrwerkes dadurch beeinflusst, dass er mit einer von dem letzteren angetriebenen dreieckigen Hubfläche (Integrator) je nach der verbrauchten Energie an einer mehr oder weniger breiten Stelle in Berührung kommt, dadurch aus seiner Schwingungsebene herausgedrückt wird und dabei das Zählwerk freigibt, welches die verbrauchten Watt registriert. Die Hubfläche ist zum Unterschied von ähnlichen Constructionen kegelförmig ausgebildet, wodurch Fehlerquellen in der Registrierung vermieden werden sollen. — Angemeldet am 15. September 1900.

21 f. **Sedlařik** Dominik, Werkführer in Rozsahegy (Ungarn). — **Fixiervorrichtung für elektrische Glühlampen:** Zur Sicherung des Bajonettverschlusses werden Federn angeordnet, die mit Vorsprüngen in die Nuthen des Verschlusses eingreifen und durch eine überschobene Mutter festgehalten werden. — Angemeldet am 13. December 1900.

— **Trimmel** Robert, k. u. k. Hauptmann in Wien. — **Glühlampe mit auswechselbaren Fäden:** Der rohrförmige Fortsatz der Birne reicht in einen von aussen an die Birne geschmolzenen Hals, so dass beim Absprengen des Halses die Kohlenfäden gegen die Abschmelzflamme geschützt sind. — Angemeldet am 1. October 1900.

21 g. Firma **Oesterreichische Schuckert-Werke** in Wien. — **Elektromagnet mit einer selbstthätig mit dem Ankerhub sich ändernden Uebersetzung zwischen Kraft und Last:** Der Anker des Elektromagneten ist an einem einarmigen Hebel angebracht; die Last hängt an dem kürzeren Arm eines Winkelhebels und beide Hebel sind durch eine Lenkstange miteinander verbunden. Dadurch wird erreicht, dass beim Anheben der Last, also bei der am weitesten vom Eisenkern entfernten Lage des Ankers, der Hebelarm der magnetischen Zugkraft am grössten, jener der Last am kleinsten ist, so dass auch schwache magnetische Kräfte ausgenutzt werden können. Im angehobenen Zustand ist das Verhältnis zwischen Lastarm und Kraftarm das umgekehrte. — Angemeldet am 18. August 1900.

---

*) Von den nachstehenden **Patent-Anmeldungen** einschliesslich der Gesuche um **Umwandlung** von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate **ausgelegt.**

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien **Einspruch** erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers **einstweilen** die **gesetzlichen Wirkungen** des Patentes ein.

Classe.

21 h. Ryan Thomas Jefferson, Rentier in New-York. — Vorrichtung zur Stromregulierung bei Motorfahrzeugen: Ein um zwei Zapfen in zwei aufeinander senkrechten Ebenen drehbarer Hebel schleift in den Schlitzen zwischen zwei parallelen Reihen von je drei bogenförmigen Contactschienen und einer zwischen diesen befindlichen Mittelschiene. Bei der Drehung des Schalters in einem Schlitz wird der Strom durch Widerstandseinschaltung reguliert, beim Uebergang des Schalters in den zweiten Schlitz wird der Strom unterbrochen und commutiert. Bei der Bewegung des Schalthebels über die der Stromunterbrechung entsprechende Stelle hinaus wird eine mit dem Schalthebel in Verbindung stehende Bremse angezogen. — Angemeldet am 3. Juli 1900.

40 b. Société des Piles Electriques, Fa. in Paris. — Apparat zur elektrolytischen Gewinnung von Zink und anderen Metallen mit Benützung löslicher Metallanoden: Zwei oder mehr poröse Diaphragmen sind zwischen Anode und Kathode derart angeordnet, dass zwischen ihnen unter steter Zu- und Abführung eine Waschflüssigkeit circuliert, welche jede Vermischung der in dem Anoden- und Kathodenraum befindlichen Salzlösungen verhindert. — Angemeldet am 24. Mai 1900.

47. Buxbaum Dr. Max Josef, Arzt in Wien. — Schaltungs-Anordnung für Rufglocken mit Rücksignal: Der durch einen Strassentaster geschlossene Strom wird je nach der Stellung eines in der Wohnung des zu Rufenden befindlichen Umschalters über eine von zwei beim Taster angeordneten Glühlampen geführt, wobei die in der Wohnung befindliche Anrufklingel im Nebenschluss zum Hauptstromkreis geschaltet ist. — Angemeldet am 30. October 1900.

---

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Budapest-Umgebung elektrische Strassenbahn-Actien-Gesellschaft.** Dem Rechenschaftsberichte der Budapest-Umgebung elektrische Strassenbahn-Actiengesellschaft pro 1900 entnehmen wir, dass die Gesellschaft mit der Budapest—Ujpest—Rákospalotaer elektrischen Strassenbahn-Actiengesellschaft einen Peágevertrag betreffend die Benützung ihrer Linien für den Frachtenverkehr abgeschlossen; ferner die Megyerer Linie auf elektrischen Betrieb umgestaltet, von der Verkehrsanlage der Budapester Strassenbahn in Ujpest bis zur Hauptstrasse (in Ujpest) das zweite Geleise ausgebaut, und schliesslich (ausser kleineren Umstattungen) ihre Megyerer Linie bis zu der Földes'schen Anlage verlängert hat. Die Betriebsergebnisse waren, wie folgt: Einnahmen: Aus dem Personentransporte 71.774·14 K, aus dem Frachtenverkehre 9840·53 K, zusammen 81.614·67 K; Ausgaben: Betriebsausgaben 75.360·77 K; Ueberschuss 6253·90 K. Den Uebertrag vom Vorjahre pro 1592·56 K hinzugerechnet, standen insgesammt 7846·46 K zur Verfügung, von welcher Summe 6150 K als Tantièmen vertheilt, und der Rest mit 1696·46 K auf die Rechnung des Jahres 1901 übertragen wurde. Die Actionäre erhielten also keine Dividende. *M.*

**Budapest—Ujpest—Rákospalotaer elektrische Strassenbahn Actiengesellschaft.** Aus dem der am 26. Juni l. J. abgehaltenen Generalversammlung der Budapest—Ujpest—Rákospalotaer elektrischen Strassenbahn-Actiengesellschaft vorgelegten Geschäftsberichte ersehen wir, dass im Jahre 1900 zur Beförderung von Personen 4876 Züge im Verkehr waren, welche 1,345.383 *km* zurücklegten; die Einnahmen aus dem Personenverkehre betrugen 394.379·55 K. Beim Frachtentransporte wurden bei einer Leistung von 151.578·73 Netto-Tonnenkilometer 50.526 *t* befördert und 46.305·60 K vereinnahmt. Behufs Förderung des Personen- und Frachtenverkehrs hat die Gesellschaft mit der Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft, bezw. mit der Budapest-Umgebung elektrische Strassenbahn-Actiengesellschaft, betreffend den gegenseitigen Umsteigeverkehr, bezw. des Frachtenverkehrs, entsprechende Vereinbarungen getroffen, ebenso mit Erstgenannter hinsichtlich der gemeinschaftlichen Benützung der Linie Lehelgasse—Westbahnhof (der k. ung. Staatsbahnen) einen Vertrag abgeschlossen. (Der Peágeverkehr auf dieser Linie ist am 16. November 1900 eröffnet worden.) Die Betriebsergebnisse stellten sich, wie folgt: Einnahmen aus dem Personen- und Frachtentransporte 440.685·15 K, verschiedene Einnahmen 17.102·93 K, daher Gesammteinnahmen 457.788·08 K. Betriebsausgaben 301.829·53 K, verschiedene Ausgaben (inclusive 26.600 K für Amortisation der Actien) 82.841·54 K, Gesammtauslagen 384.671·07 K. Somit ergab sich ein Ueberschuss von 73.117·01 K. Den 18.116·70 K betragenden Rest vom Vorjahre eingerechnet, standen also der Generalversammlung 91.233·71 K zur Verfügung, wovon nach 22.429 Stück Actien zu je 4 K (2%) 89.716 K als Dividende vertheilt, und der verbleibende Rest mit 1517·71 K aufs nächste Jahr übertragen wurde. *M.*

**Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co. Frankfurt a. M.** Der Geschäftsbericht für das am 31. März beendete Jahr 1900/01 bezeichnet die Thätigkeit und Entwickelung der Gesellschaft, ebenso wie deren augenblickliche Lage, trotz der in diesem Jahre eingetretenen Verschlechterung aller geschäftlichen Verhältnisse als befriedigend. Die Summe der neuen Aufträge ist unausgesetzt eine im Verhältnis zum Vorjahre steigende gewesen und geblieben und ist, abgesehen von den aus dem Vorjahre übernommenen Arbeiten, in den ersten drei Monaten des laufenden neuen Geschäftsjahres um die Hälfte grösser, als zu der gleichen Zeit des Vorjahres. Die Aufträge umfassen stets nur die der Fabrik thatsächlich zufliessenden Arbeiten, und nicht etwa auch die umfangreichen Bau- und sonstigen Arbeiten für grosse Elektricitätswerke, deren Hineinbeziehung in die Auftragssumme nur geeignet ist, falsche Anschauungen hervorzurufen. Dieser Entwickelung der Fabrication entspricht auch die Zunahme der Arbeiter und Angestellten, welche einschliesslich der ausserhalb Frankfurt stationierten betrug: am 1. April 1901 2726 und am 1. April 1900 2264. Diesen an sich erfreulichen Thatsachen gegenüber muss jedoch die unerfreuliche festgestellt werden, dass die Preise keineswegs stets in Uebereinstimmung mit der Beschäftigung waren, und vor allem in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres Preisrückgänge infolge starker Concurrenz sich vollzogen haben, die sich umso fühlbarer machten, als theils noch ältere Abschlüsse von Rohmaterialien zu höheren Preisen vorlagen, theils die letzteren erst später zurückgiengen als die Fabrikatpreise. Zu den ungünstigen Umständen kommt hinzu, dass durch die Verschlechterung der allgemeinen wirtschaftlichen Lage, insbesondere in der Grossindustrie, die zu den besten Abnehmern der Gesellschaft gehört, auch die Zahlungsverhältnisse sich vielfach in ungünstiger Weise verschoben haben. Das Hauptarbeitsgebiet ist im wesentlichen dasselbe wie in den Vorjahren geblieben und umfasste ausser der Erbauung von ganzen Elektricitätswerken und Strassenbahnen insbesondere auch das grosse Gebiet der Kraftvertheilungsanlagen, welche noch fortgesetzt in der Zunahme begriffen und in erheblicher Anzahl ausgeführt worden sind. Die Gesammtzahl der hergestellten Dynamomaschinen, Motoren etc. betrug über 2200 mit einer Gesammtleistung von rund 72.000 *PS*. Hierbei hat die Zahl der grossen, unmittelbar mit den Dampf- oder sonstigen Antriebsmaschinen gekuppelten Dynamomaschinen sich weiter erheblich gesteigert und befinden sich z. Z. nahezu 150 solcher Maschinen von über 100 *PS* bis zu 3000 *PS* in Arbeit, bezw. in Auftrag. Unter den grösseren Werken, die fertiggestellt und dem Betriebe übergeben worden sind, seien genannt: Elektricitätswerk Sinaia (Rumänien), Kubel bei St. Gallen, Charlottenburg, Tilsit nebst elektrischer Strassenbahn, Dresden (zwei Maschinen von je 1500 *PS*), Engers a. Rh., Bergbahn Dornholzhausen-Saalburg u. a. m. In der Fertigstellung, bezw. Ausführung begriffen sind Elektricitätswerk und Strassenbahn Münster in Westfalen, Augsburg-Gersthofen, Frascati bei Rom, Münster a. St., Blankenburg a. H. u. a. m. Die Gesellschaft erhielt die Lieferung der maschinellen Einrichtungen mit allem Zubehör für die Neuanlagen der Charing Cross & City Electric Comp. in London, für welche die Gesellschaft zur Zeit Stromerzeugungsmaschinen entsprechend einer Gesammtleistung von über 16.000 *PS* und Umformermaschinen für eine Leistung von circa 17.000 *PS* in Arbeit hat, die der Hauptsache nach im laufenden Jahre zur Ablieferung kommen werden. Die Verwaltung erhofft davon vor allem eine gute Weiterentwickelung des englischen Geschäftes, zu dessen besserer Verfolgung die Gesellschaft gegen den Schluss des Berichtsjahres eine besondere Gesellschaft „The Lahmeyer Electrical Company Lim. in London" mit einem Capital von 2,000.000 Mk. gegründet hat. Die bisherige Zweigniederlassung in Mailand wurde zu Beginn des neuen Geschäftsjahres ebenfalls in eine besondere italienische Gesellschaft die Società Italiana Lahmeyer di Electricità in Mailand mit 500.000 Lire Capital umgewandelt. Das italienische Geschäft hat sich im letzten Jahre befriedigend entwickelt, wenngleich die Verkaufspreise ebenfalls sehr gedrückte sind. In ähnlicher Weise beabsichtigt die Gesellschaft im Laufe dieses Jahres die Bukarester Zweigniederlassung behufs Vereinfachung mit der Rumänischen Gesellschaft für elektrische und industrielle Unternehmungen in Bukarest, die 2,500.000 Capital hat, zu verschmelzen. Die im vorigen Jahre eingerichtete Russische Abtheilung hat unbefriedigend gearbeitet und

einen erheblichen Verlust gebracht, indem der erzielte Umschlag im Vergleich zu den hohen Kosten viel zu gering war. Abgesehen davon, dass diese Abtheilung in ihrem ersten Betriebsjahre noch nicht richtig organisiert war, hat zu dem Minderergebnis jedenfalls auch die ausserordentlich ungünstige allgemeine wirtschaftliche Lage in Russland beigetragen. Durch geeignete Maassnahmen hofft die Verwaltung jedoch zu erreichen, dass in Zukunft die Verhältnisse dieser Abtheilung bessere werden. Auch die Betheiligung bei der norwegischen Gesellschaft Klosteroens mekaniske og elektriske Verksteder in Skien hat einen erheblichen Verlust gebracht. Das Betriebs- und Fabrications-Conto brachte einen Bruttogewinn von 4,316.110 Mk. (i. V. 3,248.756 Mk.), wozu der Vortrag tritt mit 60.224 Mk. Dagegen erforderten Kosten 2,268.072 Mk. (i. V. 1,940.285 Mk.), Abschreibungen 184.505 Mk. (i. V. 145.098 Mk.), Dividendenrücklagen 444.369 Mk. (i. V. 0), Obligationenzinsen 78.780 Mk. (i. V. 0), so dass ein Reingewinn bleibt von 1,400.607 Mk. (i. V. 1,204.010 Mk.). Derselbe findet folgende Verwendung: Tantièmen 192.778 Mk. (i. V. 190.605 Mk.), Extraabschreibungen 145.657 Mk. (i. V. 253.180 Mk.), 10% Dividende auf 10 Millionen Mark Actiencapital 1,000.000 Mk. (i. V. 11% auf 6 Millionen Mark = 660.000 Mk.) und Vortrag 50.172 Mk.

**Deutsch-Ueberseeische Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin.** In der jüngst abgehaltenen ordentlichen Generalversammlung, in welcher das gesammte Actiencapital vertreten war, gelangten der Geschäftsbericht sowie die Bilanz und das Gewinn- und Verlust-Conto für das Geschäftsjahr 1900 zur Vorlage. In dem Bericht wird hervorgehoben, dass im Mai des abgelaufenen Geschäftsjahres der Ausbau der Centralstation in Buenos-Aires auf 7000 *PS* beendigt wurde. Die Anschlüsse an das Kraftwerk haben sich von rund 25.000 Lampen à 16 *NK* am Ende des Vorjahres auf ein Aequivalent von rund 74.000 Lampen à 16 *NK* am 31. December 1900 gehoben. An elektrischer Energie wurden insgesammt 2,001.920 Kilowattstunden abgegeben. Der Brutto-Betriebsüberschuss belief sich einschliesslich eines Coursgewinnes von 20.656 Mk. auf 693.847 Mk., wovon 562.451 Mk. auf das Elektricitätswerk und 131.395 Mk. auf den Tranvia Metropolitano entfallen. Nach Absetzung der Kosten und Zinsen verbleibt ein Betrag von 223.535 Mark, von welchem 45.671 Mk. zu Abschreibungen, 117.864 Mk. zur Ueberweisung an ein neu zu schaffendes Erneuerungs- (Abschreibungs-)Conto des Elektricitätswerkes, 50.000 Mk. zur Ueberweisung an das Erneuerungs- (Abschreibungs-) Conto Tranvia Metropolitana, 10.000 Mk. zur Ueberweisung an das Unfall-Entschädigungsconto verwandt wurden. Für die ersten vier Monate des abgelaufenen Geschäftsjahres, welche noch als Vorbereitungszeit zu betrachten sind, werden Bauzinsen à 4% p. a. vertheilt. Die aus dem Aufsichtsrathe ausscheidenden Herren: Arthur Gwinner, Director der Deutschen Bank, Geheimer Baurath E. Rathenau, Generaldirector der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft und Commercienrath Hugo Landau wurden wiedergewählt. Ferner wurden infolge der im Laufe dieses Jahres erfolgten Vereinigung der Gesellschaft mit der Compagnie Générale d'Electricité de la Ville de Buenos-Ayres die Herren: Dr. Arthur Salomonsohn, Geschäftsinhaber der Disconto-Gesellschaft, Geheimer Oberfinanzrath Waldemar Müller, Director der Dresdener Bank, Commercienrath J. Loewe, J. Hampspohn, Director der Union-Elektricitäts-Gesellschaft, S. Kocherthaler, Director der Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, sämmtlich in Berlin, Victor Fris, Sénateur, Brüssel, und Henri Wiener, Paris, neu in den Aufsichtsrath gewählt. (Vgl. H. 27, S. 340.)

**Coblenzer Strassenbahn-Gesellschaft.** Der Rechenschaftsbericht pro 1900 erwähnt einleitend die im Berichtsjahre durchgeführte Erhöhung des Grundcapitals um 2,375.000 Mk. auf 2,500.000 Mk. und die Vergrösserung des Obligationscapitals durch Ausgabe von 300.000 Mk. 4¼%iger Obligationen. Das gesammte Actien- und Obligationencapital befindet sich im Besitze der Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Berlin. Im Geschäftsjahre gelangten die letzten beiden Pferdebahnstrecken zur Umwandlung in elektrisch betriebene Strecken. An Einnahmen pro Wagenkilometer wurden erzielt 32·8 Pfg. gegen 32·0 Pfg. im Vorjahre. Die Anzahl der beförderten Personen belief sich auf 2,025.539 (i. V. 1,568.368), während sich die Gesammt-Fahrgeld-Einnahme beziffert auf 255.791 Mk. (i. V. 196.517 Mk.). Auch die Stromabgabe für Licht- und Kraftzwecke hat sich befriedigend weiter entwickelt. Nur die Verbindung mit dem Strassenbahnbetriebe ermöglicht eine so billige Stromerzeugung, dass die Stromabgabe an Dritte trotzdem immerhin noch lohnend ist. Angeschlossen waren Ende 1900 8178 Glühlampen, 173 Bogenlampen und 37 Motoren mit 176 *PS*. Die periodisch starke Inanspruchnahme des Werkes bedingte bereits den weiteren Ausbau desselben. Die Gesammt-Einnahme beträgt 373.222 Mk., die Ausgabe 269.459 Mk., so dass als Ueberschuss 103.762 Mk. bleiben. Zu Abschreibungen wurden 3656 Mk. verwendet, dem Amortisationsfonds 15.000 Mk., dem Erneuerungsfonds 25.000 Mk. überwiesen, dem Reservefonds 3058 Mk. Die Actionäre erhalten 4% auf ½ Jahr auf 125.000 Mk. gleich 2500 Mk. und 4% auf ½ Jahr auf 2,500.000 Mk. gleich 50.000 Mk., dem Beamtenunterstützungsfonds werden 1000 Mk. zugeführt, zu Tantièmen 709 Mk. verwendet. Als Vortrag pro 1901 bleiben 3893 Mk.

**Süddeutsche Elektricitäts-Actien-Gesellschaft in Ludwigshafen a. Rh.** Nach dem Geschäftsberichte der Direction hatte das verflossene Geschäftsjahr 1900 im allgemeinen unter der ungünstigen, schwankenden industriellen Conjunctur zu leiden. Die Realisierung der eingeleiteten Geschäfte liess sich theilweise nur sehr langsam bethätigen. Die am 1. Jänner 1900 durch Ankauf von der Actien-Gesellschaft für elektrische Anlagen und Bahnen, Dresden, mit allen Rechten und Pflichten in den Besitz der Gesellschaft übergegangenen Elektricitätswerke Osthofen (Rheinhessen), Sinsheim und Ladenburg (Baden) sind in steter Entwickelung begriffen. Auf das verflossene Betriebsjahr der Centrale Schifferstadt (Pfalz) kann die Direction mit Befriedigung zurückblicken. Nachdem das Grundcapital von 500.000 Mark bis ultimo December voll eingezahlt war, wurde dasselbe mit dem 1. Jänner 1900 um 500.000 Mk. auf 1 Million Mark erhöht, es ist mithin für das Geschäftsjahr 1900 das Gesammtcapital von 1 Million Mark dividendenberechtigt. Der Bruttogewinn stellt sich auf 108.438 Mk.; nach Abzug der Handlungskosten von 50.909 Mk. und der Abschreibungen von 3601 Mark verbleibt, zuzüglich des Vortrages aus 1899 von 4050 Mk., ein Reingewinn von 59.403 Mk., welcher wie folgt zur Vertheilung vorgeschlagen wird: dem Reservefonds 2768 Mk., vertragsmässige Tantième für den Vorstand und die Beamten der Gesellschaft 2265 Mk., 5% Dividende = 50.000 Mk., Tantième an den Aufsichtsrath 1150 Mk., Vortrag auf neue Rechnung 3221 Mk.

**Absatz von Elektricitätszählern in Spanien.** Die „Gaceta de Madrid" vom 6. Juli enthält eine königl. Verordnung, wonach die deutschen Firmen Schuckert, die Luchsischen Werke, Thomson & Aram, sowie die französische „Compagnie anonyme continentale" den Vorschriften entsprechend ihre Apparate der competenten spanischen Behörde vorlegten, welche dieselbe approbiert hat. Bedauerlicherweise unterliessen es die einschlägigen Firmen in der Monarchie, die Gelegenheit zur Bekanntmachung ihrer Erzeugnisse in Spanien auszunützen. Keine einzige Elektricitätsfirma in Oesterreich-Ungarn hat ihre Apparate zur Approbierung nach Madrid übermittelt, trotzdem rechtzeitig und wiederholt auf die sich darbietende Conjunctur aufmerksam gemacht worden war.

## Neue Preislisten.

**Helios Elektricitäts-A.-G. Köln-Ehrenfeld.** Steuer-Apparate für elektrisch betriebene Fördermaschinen, 1901. — Gleichstrom-Generatoren und Motoren, Type G, 1901. — Ausschalter und Umschalter, 1901. — Drehstrommaschinen, Type O, 1901.

**Fabrik elektrischer Apparate, Dr. Max Levy, Berlin.** Ventilatoren und Kleinmotore, 1901.

**August Schwarz, Frankfurt a. M.** Differential-Normal-Bogenlampe für Gleichstrom, für Wechselstrom und Armaturen, Widerstände, Leitungskuppelung, selbstthätiger Minimal-Ausschalter u. dgl. m.

**Berliner Accumulatoren- und Elektricitäts-Ges.** Stationäre Accumulatoren, System Lehmann, 1901.

**Vereinigte Accumulatoren- und Elektricitätswerke Dr. Pflüger & Comp., Berlin.** Die transportablen Pflüger-Accumulatoren, 1901.

**Schluss der Reduction: 23. Juli 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag
Druck von R. Spies & Co., Wien.

// Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 31. WIEN, 4. August 1901. XIX. Jahrgang.



INHALT:

Vorausbestimmung des Kurzschlusstromes bei Drehstrommaschinen mit Folgepolen. Von Richard Bauch . . . 373

Ueber „Elektrische Schnellbahnen". Von Ing. L. v. Reymond-Schiller. (Fortsetzung) . . . . . . . . 380

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes . . . . . . . . . . 382

Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . 383

Patentnachrichten . . . . . . . . . 383

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . 384

## Vorausbestimmung des Kurzschlusstromes bei Drehstrommaschinen mit Folgepolen.

Von **Richard Bauch**, Consult. Ing.

Die Berechnung des Kurzschlusstromes einer Drehstrommaschine ergibt stets zu kleine Werte gegenüber der Messung. Die Fehler können bis zu 50% der Messung anwachsen und man erklärt sie durch Streuung.

Diese Erklärung ist äusserst bequem, aber bis jetzt nur eine Voraussetzung oder Behauptung, für die der exacte Beweis nicht erbracht worden ist. Während die Streuungstheorie etc. der Motoren ziemlich sorgfältig ausgebaut ist, fehlt dieser Ausbau bei der Kurzschlusscurve. Vermuthlich hat das darin seinen Grund, dass man bei grösseren Differenzen beim besten Willen nicht sagen kann, wo denn eigentlich diese ausserordentliche Streuung sitzen soll. Ein Beispiel möge dies klar machen.

Der hierfür nach der Formel $1{\cdot}5 . \sqrt{2} . NJ$, worin $N$ die Windungszahl pro Polpaar und Phase und $J$ den effectiven Strom pro Phase bedeutet, berechnete Wert der Anker-M. M. K. verhält sich zu dem gemessenen Wert der Felderregung wie 0·727 : 1. Die Differenz beträgt also nur 27·3% des gemessenen Wertes. Wenn man nun die Streuung zwischen den Stirnflächen der Zähne aus der berechneten M. M. K. des Kurzschlusstromes bestimmt, dann erhält man hiefür eine Kraftlinienzahl von 24.200 Maxwell. Zur Erzeugung des Kurzschlusstromes selbst sind 71.812 Maxwell nöthig. Zwischen den Zahnkronen gehen höchstens 5000 Maxwell über. Die Summe dieser drei Werte ist 101.012 Maxwell.*) Aus der Differenz zwischen derjenigen M. M. K., die nach Abzug der Erregung für den Schenkel- und Jochweg und der Anker-M. M. K. übrig bleiben, und der magnetischen Leitfähigkeit ergibt sich eine Kraftlinienzahl von ca. 382.000 Maxwell, die den Luftweg passieren müssen. Diese Kraftlinienzahl muss im Luftweg vorhanden sein, damit nach der üblichen Anschauung die Differenz erklärt werde. Die Maschine ist mit zwei geschlossenen Nuten pro Pol und Phase versehen. Aus der angenommenen Kraftlinienzahl folgt nun, dass rund 382.000 — 101.000 = 281.000 Maxwell durch die Stege der Nuten gehen. Es folgt hieraus eine Kraftliniendichte von maximal 31.540 Gauss. Die hierfür nothwendige M. M. K. beträgt für einen Steg 5920 Ampèrewindungen. In einer Nute liegen aber nur 848 Ampèrewindungen, hierbei ist alles so reichlich gerechnet, dass die Differenz von + 600% nicht mehr zu erklären ist. Die für die hohe Sättigung nothwendige M. M. K. ist nach einer Formel berechnet, die sich bei Sättigungen von 22.000 bis über 30.000 stets sehr gut bewährt hat und hierbei keine, von der Nutung abhängige Fehler gezeigt hat.

*) Es ist also zu Gunsten einer Erklärung durch Streuung auf die zeitliche Verschiebung keine Rücksicht genommen.

Ich will gar nicht bestreiten, dass die Streuung einen bedeutenden Einfluss ausübt, aber sie allein ist durchaus nicht massgebend. Es spielen noch andere Verhältnisse mit, die ich im Nachfolgenden beleuchten will.

Der Factor 1·5 ist seinerzeit von Sahulka für den speciellen Fall entwickelt worden, dass die magnetischen Achsen der zeitlich um 120° verschobenen drei Felder auch räumlich den gleichen Winkel miteinander einschliessen. Der Sahulka'sche Factor gilt also nur für den speciellen Fall eines idealen zweipoligen Motors, und er gilt nicht, was auch Sahulka selber in seiner damaligen Arbeit bemerkte, für mehrpolige Maschinen, wie sie in der Praxis ausgeführt werden. Die von Sahulka gegebene Ableitung kann man geradezu als einen Beweis dafür benützen, dass bei einer Kreuzung der drei Felder unter einem Winkel, der nicht der Phasenverschiebung entspricht, das resultierende Feld eine Amplitude annimmt, die zu der eines einzelnen Feldes nicht im Verhältnis 1·5 steht. Ausserdem wird dies Feld keinen constanten Wert annehmen und auch noch mit ungleichmässiger Geschwindigkeit rotieren. Das alles sind Dinge, die Sahulka seinerzeit erwähnte; ja noch mehr, Sahulka machte ausdrücklich darauf aufmerksam, dass ein constantes, mit gleichmässiger Geschwindigkeit umlaufendes Feld nur dann zu erzielen ist, wenn der Winkel, den die Achse der ursprünglichen Felder miteinander bilden, gleich dem Winkel der zeitlichen Verschiebung zwischen ihnen ist. Diese ganzen Voraussetzungen treffen natürlich in der Praxis nie zu; für das Festhalten an dem Factor 1·5 gibt es nur die eine Erklärung, dass die Voraussetzungen, unter denen ihn Sahulka ableitete, im Laufe der Zeit in Vergessenheit gerathen sind. Hiefür spricht auch, dass in einem vor Jahren in den Spalten der „E. Z." stattgehabten Meinungsaustausch keiner der Gegner des Wertes 1·5 den klaren mathematischen Beweis Sahulka's selbst angezogen hat. Ungefähr um dieselbe Zeit veröffentlichte W. Kübler ein von mir herrührendes Verfahren, die resultierende Feldstärke zu bestimmen, in seiner Anwendung auf die

Vorausberechnung des Leerlaufstromes von Drehstrommotoren. 1899 hat O s s a n a in der Wiener Zeitschrift dies Verfahren für verschiedene Vertheilungen der Wickelung weiter ausgebaut. Trotz alledem wird der Factor 1·5 fast regelmässig angewendet.

Das ganze graphische Verfahren vermag aber ausser dem eingangs Erwähnten eines nicht zu erklären, u. zw. ist dies das Vorhandensein eines negativen Feldes bei Kurzschluss eines nach Δ geschalteten Drehstromerzeugers in der Mitte des Poles.*) Es ist dies der einzige publicierte Fall, und scheint deshalb, weil eine Ausnahme, nicht geeignet, als Beweis herangezogen zu werden. Dem ist aber nicht so, denn v o n G e s e t z e n g i b t e s k e i n e A u s n a h m e n. Dabei zeigen die P i c h e l m a y e r'schen Untersuchungen eine ausgezeichnete Uebereinstimmung zwischen Messung und Rechnung mit einem O s s a n a'schen Factor. Nicht möglich ist es dagegen, mit dem bisher veröffentlichten Material den thatsächlichen Wert der Felderregung für Kurzschluss voraus zu bestimmen, während dies mit dem im Nachfolgenden beschriebenen Verfahren sehr gut möglich ist.

Wenn man durch eine Phase eines Drehstrom-Ankers Strom schickt, so gehen die Kraftlinien durch die Zähne in radialer Richtung und treten ebenfalls in radialer Richtung aus der Zahnkrone aus, um sich durch das Magnetsystem oder den Luftraum der neutralen Zone irgendwie zu schliessen. Das, worauf es ankommt, sind aber diejenigen Zahnstege, die innerhalb der Ankerwindung liegen. Hier gehen die Kraftlinien in radialer Richtung, sind also nicht parallel. Versuche, die zur Bestimmung der Selbstinductions-Coëfficienten eigener Ankerspule dienten und die an einem vierpoligen Gleichstrommotor mit ausserordentlich geringer Zahnzahl vorgenommen wurden, haben diese Anschauung bestätigt. Es ist nun natürlich gleichgiltig, ob die Spulen einem Gleichstrommotor oder einer Drehstromdynamo angehören, die von ihr erzeugten Kraftlinien werden in beiden Fällen die gleiche Richtung haben. Ebenso gleichgiltig ist es, welcher Phase die betreffende Spule angehört, infolgedessen verlaufen die von den einzelnen Phasen erzeugten Kraftlinien auf dem grössten Theile des Zahnes in gleicher (radialer) Richtung. Der momentane Wert ist dann gleich der Summe der momentanen Einzelwerte. Wenn also auf einen Zahn drei Phasen von der zeitlichen Folge $\sin\alpha + \sin(\alpha + 120^0) - \sin(\alpha + 240^0)$ wirken, dann ist die Summe, und mit ihr die resultierende Feldstärke gleich $2.\sin(\alpha + 60^0)$. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Vertheilung der einzelnen Phasen über zwei Pole eines Drehstrom-Ankers mit einer Nut pro Pol und Phase.

**T a b e l l e 1.**

| Zahn Nr. | Phase Nr. I | II | III | Resultierende Feldstärke |
|---|---|---|---|---|
| | Vorzeichen | und Windungszahl | | |
| 1 | + 1 | − 1 | + 1 | $2.\sin(\alpha + 300^0)$ |
| 2 | + 1 | − 1 | − 1 | $2.\sin\alpha$ |
| 3 | + 1 | + 1 | − 1 | $2.\sin(\alpha + 60^0)$ |
| 4 | − 1 | + 1 | − 1 | $2.\sin(\alpha + 120^0)$ |
| 5 | − 1 | + 1 | + 1 | $2.\sin(\alpha + 180^0)$ |
| 6 | − 1 | − 1 | + 1 | $2.\sin(\alpha + 240^0)$ |

Für den Moment der Stromwendung der Phase I, in dem $\alpha = 0$ ist, erhalten wir dann folgende Vertheilung, wenn wir die Windungszahl pro Pol und Phase mit $N$ und den effectiven Wert des Stromes $j$, sowie den maximalen Wert bei Sinusform mit $J$ bezeichnen:

**T a b e l l e 1 a.**

| Zahn Nr. | Resultierende Vertheilung der Ankerrückwirkung | |
|---|---|---|
| 1 | $2.NJ.\sin(-60^0) = \sqrt{3}.NJ =$ | $-\sqrt{6}.Nj$ |
| 2 | 0 | 0 |
| 3 | $2.NJ.\sin 60^0 = +\sqrt{3}.NJ =$ | $+\sqrt{6}.Nj$ |
| 4 | $2.NJ.\sin 120^0 = +\sqrt{3}.NJ =$ | $+\sqrt{6}.Nj$ |
| 5 | 0     0 | 0 |
| 6 | $2.NJ.\sin(-120^0) = \sqrt{3}.NJ =$ | $-\sqrt{6}.Nj$ |

Tabelle 2 zeigt das Gleiche für zwei Nuten pro Pol und Phase.

**T a b e l l e 2.**

| Zahn Nr. | Phase: I | II | III | Resultierende Feldstärke |
|---|---|---|---|---|
| | Vorzeichen | und Windungszahl | | |
| 1 | 0 | − 2 | 2 | $2.\sqrt{3}.\sin(\alpha + 270^0)$ |
| 2 | + 2 | − 2 | 2 | $2.2.\sin(\alpha + 300^0)$ |
| 3 | + 2 | − 2 | 0 | $2.\sqrt{3}.\sin(\alpha + 330^0)$ |
| 4 | + 2 | − 2 | − 2 | $2.2.\sin\alpha$ |
| 5 | + 2 | 0 | − 2 | $2.\sqrt{3}.\sin(\alpha + 30^0)$ |
| 6 | + 2 | + 2 | − 2 | $2.2.\sin(\alpha + 60^0)$ |
| 7 | 0 | + 2 | + 2 | $2.\sqrt{3}.\sin(\alpha + 90^0)$ |
| 8 | + 2 | + 2 | − 2 | $2.2.\sin(\alpha + 120^0)$. |

**T a b e l l e 2 a.**

| Zahn Nr. | Resultierende Vertheilung der Ankerrückwirkung Allgemein | Für $\alpha = 0$ |
|---|---|---|
| 1 | $\sqrt{6}\,Nj.\sin(\alpha - 90^0)$ | $-\sqrt{6}\,Nj$ |
| 2 | $2.\sqrt{2}\,Nj.\sin(\alpha - 60^0)$ | $-\sqrt{6}\,Nj$ |
| 3 | $\sqrt{6}\,Nj.\sin(\alpha - 30^0)$ | $-{}^1/_2\sqrt{6}\,Nj$ |
| 4 | $2.\sqrt{2}\,Nj.\sin\alpha$ | 0 |
| 5 | $\sqrt{6}\,Nj.\sin(\alpha + 30^0)$ | $+{}^1/_2\sqrt{6}\,Nj$ |
| 6 | $2.\sqrt{2}\,Nj.\sin(\alpha + 60^0)$ | $+\sqrt{6}\,Nj$ |
| 7 | $\sqrt{6}\,Nj.\sin(\alpha + 90^0)$ | $+\sqrt{6}\,Nj$ |
| 8 | $2.\sqrt{2}\,Nj.\sin(\alpha + 120^0)$ | $+\sqrt{6}\,Nj$ |
| 9 | $\sqrt{6}\,Nj.\sin(\alpha + 150^0)$ | $+\sqrt{6}\,Nj$ |
| 10 | $2.\sqrt{2}\,Nj.\sin(\alpha + 180^0)$ | 0 |
| 11 | $\sqrt{6}\,Nj.\sin(\alpha + 210^0)$ | $-\sqrt{6}\,Nj$ |
| 12 | $2.\sqrt{2}\,Nj.\sin(\alpha + 240^0)$ | $-\sqrt{6}\,Nj$ |

Wir sehen, dass auch hiebei der Factor $\sqrt{6}$ ausschlaggebend für die ganze Ankervertheilung ist.

Für drei Nuten pro Pol und Phase erhalten wir Folgendes:

**T a b e l l e 3.**

| Zahn Nr. | Phase: I | II | III | Resultierende Feldstärke |
|---|---|---|---|---|
| | Vorzeichen | und Windungszahl | | |
| 1 | + 1 | − 3 | + 3 | $5{\cdot}33.\sin(\alpha - 79^0\,10')$ |
| 2 | + 3 | − 3 | + 3 | $2.3.\sin(\alpha - 60^0)$ |
| 3 | + 3 | − 3 | + 1 | $5{\cdot}33.\sin(\alpha - 40^0\,50')$ |
| 4 | + 3 | − 3 | − 1 | $5{\cdot}33.\sin(\alpha - 19^0\,10')$ |
| 5 | + 3 | − 3 | − 3 | $2.3.\sin\alpha$ |
| 6 | + 3 | − 1 | − 3 | $5{\cdot}33.\sin(\alpha - 19^0\,10')$ |
| 7 | + 3 | + 1 | − 3 | $5{\cdot}33.\sin(\alpha - 40^0\,50')$ |
| 8 | + 3 | + 3 | − 3 | $2.3.\sin(\alpha - 60^0)$ |
| 9 | + 1 | + 3 | − 3 | $5{\cdot}33.\sin(\alpha - 79^0\,10')$ |
| 10 | − 1 | + 3 | − 3 | $5{\cdot}33.\sin(\alpha + 100^0\,50')$ |

*) Karl P i c h e l m a y e r, E. Z. 1899, Heft 40.

Da die Windungszahl pro Pol in diesem Falle 3 ist, so erhalten wir:

Tabelle 3 *a*.

| Zahn Nr. | Resultierende Vertheilung der Ankerrückwirkung Allgemein | Für $\alpha = 0$ |
|---|---|---|
| 1 | $1{\cdot}777 . \sqrt{2} . Nj . \sin(\alpha - 79^0\ 10')$ | $-\sqrt{6} . Nj$ |
| 2 | $2 . \sqrt{2} . Nj . \sin(\alpha - 60^0)$ | $-\sqrt{6} . Nj$ |
| 3 | $1{\cdot}777 . \sqrt{2} . \sin(\alpha - 40^0\ 50')$ | $-2\sqrt{2/3} . Nj$ |
| 4 | $1{\cdot}777 . \sqrt{2} . \sin(\alpha - 19^0\ 10')$ | $-\sqrt{2/3} \cdot Nj$ |
| 5 | $2 . \sqrt{2} . \sin\alpha$ | 0 |
| 6 | $1{\cdot}777 . \sqrt{2} . \sin(\alpha - 19^0\ 10')$ | $+\sqrt{2/3} \cdot Nj$ |
| 7 | $1{\cdot}777 . \sqrt{2} . \sin(\alpha - 40^0\ 50')$ | $+2\sqrt{2/3} . Nj$ |
| 8 | $2 . \sqrt{2} . \sin(\alpha - 60^0)$ | $+\sqrt{6} . Nj$ |
| 9 | $1{\cdot}777 . \sqrt{2} . \sin(\alpha\ 79^0\ 10')$ | $+\sqrt{6} . Nj$ |
| 10 | $1{\cdot}777 . \sqrt{2} . \sin(\alpha + 100^0\ 50')$ | $+\sqrt{6} . Nj$ |

Bei diesem letzten Beispiel haben wir wieder einen Fall, in dem die Feldstärke der Ankerrückwirkung allmählig von einem Nullwerte anwächst bis zu einem Maximum, in dem der Factor $\sqrt{6}$ mal der Windungszahl mal der effectiven Stromstärke vorkommt. Untersuchen wir nun bei unseren drei Beispielen, wo die Leiter der stromwendenden Phase I liegen, so sehen wir, dass sich diese nur innerhalb des maximalen Wertes befinden.

Tabelle 5.

| Maschine Nr. | Nuten pro Pol u Phase | Schaltung | Factor $\sqrt{3}$: $\frac{AW\ ber.}{AW\ gem.}$ | Factor $\sqrt{3}$: Fehler % | Factor 1·5: $\frac{AW\ ber.}{AW\ gem.}$ | Factor 1·5: Fehler % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | Δ | 1·105 | + 10·5 | 0·9569 | — 4·31 |
| 2 | 2 | Y | 0·925 | — 7·5 | 0·8011 | — 19·9 |
| 3 | 2 | Y | 0·869 | — 13·1 | 0·7526 | — 24·75 |
| 4 | 2 | Y | 1·021 | + 2·1 | 0·8842 | — 11·58 |
| 5 | 1 | Y | 0·525 | — 47·5 | 0·4547 | — 54·53 |
| 6 | 2 | Y | 1·122 | + 12·2 | 0·9717 | — 2·83 |
| 7 | 1 | Y | 0·695 | — 30·5 | 0·6019 | — 39·81 |
| 8*) | 2 | Δ | 0·789 | — 21·1 | 0·6833 | — 31·67 |
| 9*) | 2 | Y | 0·810 | — 19 | 0·7015 | — 29·85 |
| 10 | 1 | Y | 0·893 | — 10·7 | 0·7733 | — 32·67 |
| 11 | 1 | Y | 0·911 | — 8·9 | 0·7889 | — 31·11 |
| 12 | 3 | Δ | 1·013 | + 1·3 | 0·8773 | — 12·27 |
| 13 | 2 | Y | 0·987 | — 1·3 | 0·8547 | — 14·33 |
| 14 | 2 | Y | 0·815 | — 18·5 | 0·7058 | — 29·42 |
| 15 | 2 | Y | 1·111 | + 11·1 | 0·9621 | — 3·79 |
| 16 | 2 | Δ | 0·893 | — 10·7 | 0·7733 | — 32·67 |
| 17 | 2 | Y | 1·109 | + 10·9 | 0·9604 | — 3·96 |
| 18 | 2 | Y | 0·963 | — 3·7 | 0·8840 | — 16·60 |
| 19 | 2 | Y | 0·919 | — 8·1 | 0·7759 | — 20·41 |
| 20 | 3 | Y | 1·042 | + 4·2 | 0·9034 | — 9·66 |

*) Mit Nr. 8 und 9 ist die gleiche Maschine bezeichnet, die einmal mit Δ- und mit Y-Schaltung ausgeführt worden ist.

Tabelle 4.

| Nutenzahl pro Pol und Phase: 1 | | 2 | | 3 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Leiter der Phase Nr. | Feldstärke | Leiter der Phase Nr. | Feldstärke | Leiter der Phase Nr. | Feldstärke |
| III | $-\sqrt{6}\ Nj$ | III | $-\frac{1}{2}\sqrt{6}\ Nj$ | III | $-2\sqrt{2/3}\ Nj$ |
| I | $-\sqrt{6}\ Nj$ | III | 0 | III | $-\sqrt{2/3}\ Nj$ |
| II | 0 | II | $+\frac{1}{2}\sqrt{6}\ Nj$ | III | 0 |
| III | $+\sqrt{6}\ Nj$ | II | $+\sqrt{6}\ Nj$ | II | $+\sqrt{2/3}\ Nj$ |
| | | I | $+\sqrt{6}\ Nj$ | II | $+2\sqrt{2/3}\ Nj$ |
| | | I | $+\sqrt{6}\ Nj$ | II | $+\sqrt{6}\ Nj$ |
| | | III | $+\frac{1}{2}\sqrt{6}\ Nj$ | I | $+\sqrt{6}\ Nj$ |
| | | | | I | $+\sqrt{6}\ Nj$ |
| | | | | I | $+\sqrt{6}\ Nj$ |

Für jede höhere Zahnzahl kann man beweisen, dass die Ankerrückwirkung im Momente des Kurzschlusses stets den Factor $\sqrt{3}$ aufweisen muss, sobald nur die Leiter der einzelnen Phasen nach Art einer gewöhnlichen Generator-Wickelung vertheilt sind. Ueberblattete Wickelungen, wie sie bei Drehstrom-Gleichstrom-Umformern zu finden sind, weisen ebenfalls den Factor $\sqrt{3}$ auf, aber nur bei einem Zahn, von dem aus die Anker-M. M. K. mehr oder minder sinusförmig abnimmt. Bei den gewöhnlichen Generatorwickelungen liegt neben der, gerade den Strom wendenden Phase die volle Windungszahl der beiden anderen Phasen. Es stehen also diejenigen Zähne, die die augenblicklich stromlose Phase flankieren, unter

dem Einflusse zweier, in Phase um 60° gegeneinander verschobenen M. M. K.-e. Die Summe dieser beiden wird stets um $\sqrt{3}$ grösser sein als die M. M. K. einer einzelnen Phase.

Vergleichen wir jetzt die Genauigkeit, die man mit dem Factor $\sqrt{3}$ und mit dem Factor 1·5 erreichen kann.

In dieser Tabelle sind 20 Drehstrom-Dynamos nach dem Folgepoltypus zusammengestellt, deren Leistung zwischen 3 und 2500 *KW* liegt. Ich habe hiebei alles Material, das ich besass, verwendet, ohne Rücksicht auf die erreichte Uebereinstimmung. Diese Tabelle enthält, soweit sie sich auf den Factor $\sqrt{3}$ bezieht, Differenzen bis zu 47%. Mit dem Factor 1·5 steigt der Fehler bis zu 54%. Dabei ist auffallend, dass bei einigen Maschinen der mit dem ersteren Factor berechnete Wert grösser ist als der gemessene. Ich werde hierauf später eingehender zurückkommen. Das Mittel aus sämmtlichen 20 Verhältniszahlen beim Factor $\sqrt{3}$ ist 0·9258, beim Factor 1·5 ist 0·8034. Der mittlere Fehler ist demnach im ersteren Falle — 7·42% im letzteren — 19·6%.

Die Arbeiten von Bragstad und von Rosenberg legen die Vermuthung nahe, dass die Schaltung (Y oder Δ) einen wesentlichen Einfluss ausübt. Ich möchte jedoch es vorziehen, die vier Maschinen mit Δ-Schaltung nicht den 16 mit Y-Schaltung gegenüber zu stellen, aus dem einfachen Grunde, weil die erstere Zahl zu gering ist. Dagegen will ich kurz untersuchen, welchen Einfluss die, die Ankerstreuung verursachenden und demnach in ihrem Einfluss bekannten constructiven Grössen: Zahnform und Zahnzahl ausüben.

Tabelle 6.

1 Nut pro Pol und Phase.

| Maschine Nr. | $\frac{AW \text{ ber.}}{AW \text{ gem.}}$ | Fehler % |
|---|---|---|
| 5 | 0·525 | — 47·5 |
| 7 | 0·695 | — 30·5 |
| 10 | 0·893 | — 10·7 |
| 11 | 0·911 | 8·9 |

Das Mittel aus diesen vier Werten ist 0·7560, der Fehler beträgt also im Mittel — 24·4%.

Tabelle 7.

2 Nuten pro Pol und Phase.

| Maschine Nr. | $\frac{AW \text{ ber.}}{AW \text{ gem.}}$ | Fehler % |
|---|---|---|
| 2 | 0·925 | — 7·5 |
| 3 | 0·869 | — 13·1 |
| 4 | 1·021 | + 2·1 |
| 6 | 1·122 | + 12·2 |
| 8 | 0·789 | — 21·1 |
| 9 | 0·816 | — 19·0 |
| 13 | 0·987 | — 1·3 |
| 14 | 0·815 | — 18·5 |
| 15 | 1·111 | + 11·1 |
| 16 | 0·893 | — 10·7 |
| 17 | 1·109 | + 10·9 |
| 18 | 0·963 | 3·7 |
| 19 | 0·919 | — 8·1 |

Der Mittelwert des Verhältnisses ist 0·9486. Der mittlere Fehler ist also — 5·14%.

Tabelle 8.

3 Nuten pro Pol und Phase.

| Maschine Nr. | $\frac{AW \text{ ber.}}{AW \text{ gem.}}$ | Fehler % |
|---|---|---|
| 12 | 1·013 | + 1·3 |
| 20 | 1·042 | + 4·2 |

Das Mittel aus beiden Verhältniszahlen ist 1·0275 und der Fehler + 2·75%.

Vier Nuten pro Pol und Phase besitzt allein die Maschine Nr. 4, sie zeigt das Verhältnis 1·105 und einen Fehler von + 10·5%.

Die Zusammenstellung dieser Zahlen

| | | |
|---|---|---|
| 1 Nut | Fehler | = — 13·3 % |
| 2 Nuten | „ | = — 6·49% |
| 3 „ | „ | = + 2·75% |
| 4 „ | „ | = + 10·5 % |

zeigt uns deutlich den bekannten Einfluss der Nutenzahlen, der darin besteht, dass mit einer Vergrösserung der Nutenzahl pro Pol und Phase die Ankerstreuung sinkt. Den Einfluss der Nutenform zeigt folgende Zusammenstellung:

Tabelle 9.

Ganz offene Nuten.

| Maschine Nr. | $\frac{AW \text{ ber.}}{AW \text{ gem.}}$ | Fehler % |
|---|---|---|
| 10 | 0·893 | — 10·7 |
| 11 | 0·911 | — 8·9 |
| 15 | 1·111 | + 11·1 |
| 17 | 1·109 | + 10·9 |
| 20 | 1·042 | + 4·2 |

Das Mittel aus diesen fünf Maschinen beträgt 1·0132; der mittlere Fehler ist also für ganz offene Nuten + 1·32%.

Tabelle 10.

Halb offene Nuten.

| Maschine Nr. | $\frac{AW \text{ ber.}}{AW \text{ gem.}}$ | Fehler % |
|---|---|---|
| 2 | 0·925 | — 7·5 |
| 3 | 0·869 | — 13·1 |
| 4 | 1·021 | + 2·1 |
| 6 | 1·122 | + 12·2 |
| 12 | 1·013 | + 1·3 |
| 13 | 0·987 | — 1·3 |
| 14 | 0·815 | — 18·5 |
| 16 | 0·893 | — 10·7 |

Das Mittel aus diesen acht Verhältnissen ist 0·9556, so dass der mittlere Fehler bei halb offenen Nuten sich auf — 4·44% beläuft.

Tabelle 11.

Geschlossene Nuten (Lochanker).

| Maschine Nr. | $\frac{AW \text{ ber.}}{AW \text{ gem.}}$ | Fehler % |
|---|---|---|
| 1 | 1·105 | + 10·5 |
| 5 | 0·525 | — 47·5 |
| 7 | 0·695 | — 30·5 |
| 8 | 0·789 | — 21·1 |
| 9 | 0·810 | — 19 |
| 18 | 0·963 | — 3·7 |
| 19 | 0·919 | — 8·1 |

Das Mittel aus diesen sieben Werten ist 0·8295. Da aber in dieser kleinen Zahl die Maschine Nr. 5, die selbst den nächst grösseren Fehler der Maschine

Nr. 7 bedeutend übersteigt, enthalten ist, so wollen wir die beiden letztgenannten Maschinen nicht berücksichtigen und erhalten dann als Mittel des Verhältnisses bei den Maschinen Nr. 1, 8, 18 und 19 0·9171. Der mittlere Fehler beträgt also — 8·28%.

Stellen wir diese Werte gegenüber

| | |
|---|---|
| Ganz offene Nuten | + 1·32% |
| Halb offene Nuten | — 4·44% |
| Lochanker | — 8·28% |

so sehen wir deutlich den Einfluss der Nutenform auf die erreichbare Genauigkeit. Die Differenz bei Lochankern kann, wie Maschine Nr. 5 zeigt, das gemessene Mittel (— 8·28%) bedeutend übersteigen.

Die Ankerstreuung hat den Einfluss, dass sie die Kraftlinienzahl im Luftweg über den äusserst geringen Wert, den sie mit Rücksicht auf den Ankerstrom bei Kurzschluss nur zu haben braucht, um ein beträchtliches Maass erhöht. Für diese grosse Kraftlinienzahl ist natürlich auch ein merklicher Betrag an Feld-M. M. K. nothwendig. Ist nun die Ankerstreuung sehr gross, z. B. bei Maschinen mit einer geschlossenen Nut, dann wird der hiedurch verursachte Fehler ziemlich gross sein, hat ausserdem das Magnetsystem noch an sich eine bedeutende Streuung, wie dies bei Maschinen mit sehr stark vorspringenden Polschuhen der Fall ist, dann gesellen sich zu den durch Ankerstreuung verursachten Kraftlinien noch solche, die zwischen dem Eisen des Magnetsystems gestreut werden. Die Gesammtzahl der im Schenkel vorhandenen Kraftlinien, bestehend aus den im Anker inducierenden, der Ankerstreuung und der Magnetstreuung, wird dann bei hohem magnetischem Widerstande des Magnetsystems ebenfalls zu einer Steigerung der M. M. K. der Felderregung bei Kurzschluss des Ankers Veranlassung geben. Wir müssen deshalb untersuchen, welchen Einfluss das Verhältnis Polfläche zu Schenkelquerschnitt ausübt. Dieses ist besonders deshalb von Bedeutung, weil bei stark vorspringenden Polschuhen eine lebhafte Streuung von der Rückseite der Polschuhe zum Joch etc. stattfindet.

Tabelle 12.

$\frac{\text{Polfläche}}{\text{Schenkelquerschnitt}}$ kleiner als 1·5

| Maschine Nr. | Pol/Schenkel | $\frac{AW \text{ ber.}}{AW \text{ gem.}}$ |
|---|---|---|
| 1 | 1·00 | 1·105 |
| 10 | 1·23 | 0·893 |
| 15 | 1·00 | 1·111 |
| 17 | 1·36 | 1·109 |

Das Mittel hieraus beträgt 1·0545.

Tabelle 13.

$\frac{\text{Polfläche}}{\text{Schenkelquerschnitt}}$ = 1·5 bis 2·0

| Maschine Nr. | Pol/Schenkel | $\frac{AW \text{ ber.}}{AW \text{ gem.}}$ |
|---|---|---|
| 2 | 1·5 | 0·925 |
| 3 | 1·72 | 0·869 |
| 5 | 1·8 | 0·525 |
| 6 | 1·58 | 1·122 |
| 11 | 1·58 | 0·911 |
| 12 | 1·80 | 1·013 |
| 14 | 1·666 | 0·815 |
| 16 | 2·0 | 0·893 |
| 19 | 1·5 | 0·919 |
| 20 | 1·53 | 1·042 |

Das Mittel aus diesen 10 Werten ist 0·9034.

Tabelle 14.

$\frac{\text{Polfläche}}{\text{Schenkelquerschnitt}}$ grösser als 2

| Maschine Nr. | Pol/Schenkel | $\frac{AW \text{ ber.}}{AW \text{ gem.}}$ |
|---|---|---|
| 4 | 2·333 | 1·021 |
| 7 | 2·26 | 0·695 |
| 8 | 2·03 | 0·789 |
| 9 | 2·03 | 0·810 |
| 13 | 2·24 | 0·987 |
| 18 | 2·05 | 0·963 |

Das Mittel hieraus beträgt 0·8775. Wir erhalten also für die verschiedenen Verhältnisse

| | | |
|---|---|---|
| Pol/Schenkel < 1·5 | einen Fehler | + 5·45% |
| „ „ = 1·5 bis 2 | „ | — 9·66% |
| „ „ > 2 | „ | — 12·25%. |

Man sieht hieraus, dass im grossen und ganzen der Factor $\sqrt{3}$ durchaus nicht dem bisher bekannten über den Einfluss der Streuung widerspricht.

Auffallend dagegen ist, dass bei geringer Streuung, also bei

| | |
|---|---|
| 3 Nuten $AW$ ber./$AW$ gem. | = 1·0275 |
| offene Nuten „ „ „ „ | = 1·0132 |
| Pol/Schenkel 1·5 „ „ „ „ | = 1·0545, |

der mit dem Factor $\sqrt{3}$ berechnete Wert stets grösser als der gemessene (Feldstrom mal Erreger-Windungen) ist. Diese Erscheinung zeigt der Factor 1·5 nie und könnte man sie deshalb als einen Beweis gegen den Factor $\sqrt{3}$ anwenden. Aber auch hiefür gibt es eine Erklärung, die mit logischer Nothwendigkeit aus unserer ursprünglichsten Annahme folgt. Diese Annahme kann man am besten als eine Lossage von der Annahme einer Sinusform bezeichnen. Wie wir in der Einleitung sahen, herrscht die maximale M. M. K. des Ankerstromes über $n + 1$ Zähne, wenn wir mit $n$ die Zähne oder Nuten pro Pol und Phase bezeichnen. In den übrigen Theilen des Ankers nimmt sie stufenweise ab, u. zw. beträgt jede Stufe $\sqrt{3} : n$. Sobald nun der Polbogen mehr als $n + 1$ Zähne umfasst, sind Anker-M. M. K. und Felderregung an den Polkanten nicht mehr balanciert. Dasselbe findet in der neutralen Zone statt. Die Zahl der Kraftlinien, die demnach von einem Pol — ohne Rücksicht auf die 3. und 9. Harmonische der Spannungscurve bei $Y$-Schaltung — in den Anker eintreten, wird demnach wesentlich grösser als praktisch gleich Null sein, sobald die Felderregung nur gleich der maximalen Anker-M. M. K. ist. Wenn aber Kraftlinien in den Anker eintreten, dann müssen diese auch, besonders bei Δ-Schaltung, inducierend wirken. Da diese Kraftlinien aber ihre maximale Zahl zu einer, um 90° in der Phase gegen den Stromwendepunkt verschobenen Stellung haben, so müsste hieraus eine um 90° gegen den Strom verschobene E. M. K. folgen. Diese müsste natürlich auch einen Strom zur Folge haben. Wir haben hierbei nur mit der resultierenden Feldstärke gerechnet, können also für diesen zweiten Strom nicht recht wieder eine Induction oder Ankerrückwirkung annehmen, sondern müssen gleich von vornherein annehmen, dass die Kraftlinienzahl praktisch gleich Null ist. Dies ist aber nur möglich, wenn der Zahl positiver Kraftlinien, die an den Kanten in den Anker eintreten, eine gleich grosse negative Zahl gegenüber steht, die von der Anker-M. M. K. in der Mitte des Poles aus dem Anker austritt. Mit anderen Worten, das Integral (bezw. die

Summe) der Anker-M. M. K. über den Polbogen muss gleich sein der Felderregung mal Nuten unter dem Pol. Da nun diese Summe infolge des Abnehmens der Anker-M. M. K. ausserhalb der stromwendenden Phase kleiner ist als der maximale Wert der Anker-M. M. K. multiplieiert mit dem Polbogen, so muss der Ankerstrom für eine gegebene Felderregung grösser sein als der aus den Windungszahlen und dem Factor $\sqrt{3}$ berechnete Wert. Mit anderen Worten: umfasst der Polbogen mehr als $n + 1$ Zahn, dann muss das Verhältnis $AW$ ber./$AW$ gem. grösser als 1 sein, oder, die thatsächlich nothwendige Felderregung ist gleich dem Mittelwert derjenigen Anker-M. M. K., die unter dem Polbogen vertheilt ist.

Die aufgeführten 20 Maschinen ergeben zum grossen Theil bei der Rechnung mit Rücksicht auf Polbogen und Vertheilung der Anker-M. M. K. ein Verhältnis grösser als 1. Die aus der Messung folgenden Werte sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengestellt.

Tabelle 15.

Berechnetes Verhältnis $< 1·0$.

| Maschine Nr. | Polbogen % | $\frac{AW \text{ ber.}}{AW \text{ gem.}}$ |
|---|---|---|
| 3 | 48 | 0·869 |
| 5 | 60 | 0·525 |
| 7 | 61·3 | 0·695 |
| 10 | 60·5 | 0·893 |
| 15 | 52 | 1·111 |

Hieraus ergibt sich ein Mittel gleich 0·8186.

Tabelle 16.

Berechnetes Verhältnis $=$ 1·0 bis 1·1.

| Maschine Nr. | Polbogen % | $\frac{AW \text{ ber.}}{AW \text{ gem.}}$ |
|---|---|---|
| 8 | 55 | 0·789 |
| 9 | 55 | 0·810 |
| 11 | 68·5 | 0·911 |

Hieraus ergibt sich ein Mittelwert von 0·8366.

Tabelle 17.

Berechnetes Verhältnis $> 1·1$.

| Maschine Nr. | Polbogen % | $\frac{AW \text{ ber.}}{AW \text{ gem.}}$ |
|---|---|---|
| 1 | 66·6 | 1·105 |
| 2 | 66·6 | 0·925 |
| 4 | 67 | 1·021 |
| 6 | 80 | 1·122 |
| 12 | 69 | 0·013 |
| 13 | 70 | 0·987 |
| 14 | 66·6 | 0·815 |
| 16 | 67 | 0·893 |
| 17 | 67·5 | 1·109 |
| 18 | 76·6 | 0·963 |
| 19 | 63 | 0·919 |
| 20 | 66·6 | 1·042 |

Das Mittel aus diesen 12 Werten ist 0·9928 und der mittlere Fehler 0·72%. Wie zu erwarten war, compensiert die Vertheilung der maximalen Anker-M. M. K. über einen kleinen Theil des Polbogens vollständig die Wirkung der Streuung, so dass in diesem Falle Rechnung und Messung sehr gut miteinander übereinstimmen. Vergleicht man nun miteinander Tabelle 6—8, 9—11, 12—14 und 15—17, so findet man jedesmal eine klar ausgeprägte Beziehung zwischen den constructiven Abmessungen und der Differenz zwischen Rechnung und Messung. Wir können deshalb sagen:

Bei gegebener Felderregung ist der Kurzschlussstrom

um so kleiner, je kleiner die Nutenzahl,
um so kleiner, je kleiner die Nutenöffnung,
um so kleiner, je kleiner der Schenkelquerschnitt gegenüber der Polfläche,
um so grösser, je grösser der Polbogen in Vergleich zur Ausdehnung der maximalen Anker-M. M. K ist.

Bekannt und schliesslich auch selbstverständlich sind die drei ersten Beziehungen. Neu ist die letzte Beziehung, die auf den ersten Blick, selbst wenn man vielleicht ihre theoretische Berechtigung zugeben will, mindestens als eine Complication der Rechnung erscheint.

Das Verhältnis zwischen dem Bogen der Polfläche und dem Bogen der maximalen Anker-M. M. K. wird natürlich um so grösser sein, je grösser der Polbogen selbst ist. Ist meine Anschauung unrichtig, dann müssen sich die einzelnen Fehler, die man mit dem Factor 1·5 erhält, bei einer Gegenüberstellung der einzelnen Maschinen mit Bezug auf den Polbogen aufheben. Dies ist aber durchaus nicht der Fall, wie nachfolgende Tabellen 18—20 zeigen, bei denen $AW$ ber. $(1·5) = 1·5 \cdot N \cdot J = 1·5 \cdot \sqrt{2} \cdot Nj$ ist.

Tabelle 18.

Polbogen kleiner als 66%.

| Maschine Nr. | Polbogen % | $\frac{AW \text{ ber. } (1·5)}{AW \text{ gem.}}$ |
|---|---|---|
| 3 | 48 | 0·7526 |
| 15 | 52 | 0·9621 |
| 8 | 55 | 0·6833 |
| 9 | 55 | 0·7015 |
| 5 | 60 | 0·4547 |
| 10 | 60·5 | 0·7733 |
| 7 | 61·5 | 0·6019 |
| 19 | 63 | 0·7759 |
| 17 | 65 | 0·9604 |

Das Mittel aus diesen neun Werten ist 0·7406, so dass der mittlere Fehler — 25·9% beträgt.

Tabelle 19.

Polbogen 66—67%.

| Maschine Nr. | Polbogen % | $\frac{AW \text{ ber.}}{AW \text{ gem.}}$ |
|---|---|---|
| 1 | 66·6 | 0·9569 |
| 2 | 66·6 | 0·8011 |
| 20 | 66·6 | 0·9034 |
| 14 | 66·8 | 0·7058 |
| 4 | 67 | 0·8842 |
| 16 | 67 | 0·7733 |

Das Mittel hieraus ist 0·8375 und der mittlere Fehler — 16·25%.

Tabelle 20.

Polbogen grösser als 67%.

| Maschine Nr. | Polbogen % | $\frac{AW \text{ ber.}}{AW \text{ gem.}}$ |
|---|---|---|
| 11 | 68·5 | 0·7889 |
| 12 | 69 | 0·8773 |
| 13 | 70 | 0·8547 |
| 18 | 76·6 | 0·8340 |
| 6 | 80 | 0·9717 |

Das Mittel beträgt 0·8653 und der mittlere Fehler — 13·5%. Wir sehen auch hier deutlich die Abhängigkeit des Fehlers vom Polbogen. Scheiden wir der Vorsicht halber aus Tabelle 18 die Maschine Nr. 5 und 7 aus, so erhalten wir

| | |
|---|---|
| Polbogen kleiner als 66% | Fehler — 19·9% |
| „ 66—67% | „ — 16·3% |
| „ grösser als 67% | „ — 13·5%. |

Die Abhängigkeit ist hierbei zwar nicht mehr so scharf betont, aber doch deutlich erkennbar, indem der Fehler zwischen den beiden äussersten Werten um 6%, d. h. ein Drittel seines Maximums variiert.

Man kann nun versuchen, eine zahlenmässige Beziehung zwischen den constructiven Grössen und einem mittleren durch sie veranlassten Fehler aufzustellen. Man findet dann aber, sobald man die mit dem Factor 1·5 berechneten Werte zu Grunde legt, dass sehr breit ausladende Polschuhe (also ein grosses Verhältnis Polfläche zu Schenkelquerschnitt) einen verschwindend kleinen Einfluss auf die Fehler ausübt. Da nun aber die Tabellen 12—14 deutlich den Einfluss dieses Verhältnisses zeigen — hierbei ist es ja gleichgiltig, ob man mit dem Factor 1·5 oder $\sqrt{3}$ rechnet — so widerspricht diese Abhängigkeit im Vergleich mit der Abhängigkeit vom Polbogen (Tabelle 18—20) der Anschauung, die dem Factor 1·5 zu Grunde liegt. Günstiger aber stellt sich die versuchsweise Rechnung, wenn wir den Factor $\sqrt{3}$ verwenden. Diese Rechnung habe ich durchgeführt, indem ich mir zuerst die aus dem Polbogen etc. folgende Ueberschreitung des Kurzschlusstromes berechnete. Bei dieser Rechnung nahm ich den, aus einer grossen Zahl von Messungen und Rechnungen folgenden Zuschlag von 0·3 mal dem Bogen der neutralen Zone zum Polbogen als thatsächlich vorhandenen Polbogen an, d. h. ich vergrösserte für diese Rechnung den Polbogen um einen Betrag, der annähernd die in der neutralen Zone bei Leerlauf vorhandenen Kraftlinien ausdrückte. Unter diesen Umständen erhielt ich dann folgende Werte:

### Tabelle 21.

Fehler in % der Felderregung bei

| | |
|---|---|
| ganz offenen Nuten | 0% |
| halb offenen Nuten | $\frac{25{\cdot}08\%}{\text{Nuten pro Pol und Phase}}$ |
| Geschlossenen Nuten | $\frac{31{\cdot}05\%}{\text{Nuten pro Pol und Phase}}$ |
| Durch Schenkelstreuung | $8\% \cdot \frac{\text{Polfläche}}{\text{Schenkelquerschnitt}}$. |

Diese Zahlen sollen durchaus nicht allgemeine Giltigkeit haben, sie dienen nur dazu, eine Probe auf die Richtigkeit der in diesen Zahlen vertretenen Ansicht zu machen. Die Probe soll darin bestehen, zu vergleichen, wie weit stimmt der aus verschiedenen Mittelwerten berechnete Fehler mit dem an jeder Maschine gemessenen überein. Diese Probe ist, natürlich unter Zugrundelegung des Factors $\sqrt{3}$, in Tabelle 22 für die verschiedenen Maschinen zusammengestellt.

Diese Tabelle ist gewissermassen eine Zusammenstellung der Diagnosen, wie weit der gemessene Wert des Kurzschlusstromes bei gegebener Felderregung von dem berechneten abweicht. Während ohne Berücksichtigung der drei Einflüsse der Fehler anscheinend uncontrolierbar sein Vorzeichen wechselt, stimmt die Diagnose bis auf einen höchsten Fehler von 13% mit der Messung überein. Bei denjenigen Maschinen, bei denen die Diagnose einen Fehler kleiner als 15% ergibt, und das sind 16 Maschinen, stimmt mit einer einzigen Ausnahme das Vorzeichen des Fehlers, so dass die vertretene Anschauung ziemlich gut bewiesen wird.

### Tabelle 22.

| Maschine Nr. | Polbogen | Fehler aus | | Gesammtfehler | | Differenz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nuten | Pol / Schenkel | ber. | gem. | |
| 1 | + 21·8 | — 7·8 | — 8·0 | + 6·0 | + 10·5 | + 4·0 |
| 2 | + 21·2 | — 12·5 | — 12·0 | — 3·3 | — 7·5 | — 4·2 |
| 3 | + 11·8 | — 12·5 | — 13·8 | — 14·5 | — 13·1 | + 1·4 |
| 4 | + 21·2 | — 12·5 | — 19·2 | — 10·5 | + 2·1 | + 12·6 |
| 5 | + 8·3 | — 31·1 | — 14·4 | — 37·2 | — 47·5 | — 10·3 |
| 6 | + 28·0 | — 12·5 | — 12·6 | + 2·9 | + 12·2 | + 9·3 |
| 7 | + 9·2 | — 31·1 | — 18·8 | — 40·7 | — 30·5 | + 9·8 |
| 8 | + 14·3 | — 15·5 | — 16·3 | — 17·5 | — 21·1 | — 3·6 |
| 9 | + 14·5 | — 15·5 | — 16·3 | — 17·5 | — 19·0 | — 1·5 |
| 10 | + 8·3 | 0 | — 9·6 | — 1·6 | — 10·7 | — 9·1 |
| 11 | + 9·8 | 0 | — 12·9 | — 2·8 | — 8·6 | — 5·8 |
| 12 | + 24·3 | — 8·4 | — 14·4 | + 1·5 | + 1·3 | — 0·2 |
| 13 | + 22·4 | — 12·5 | — 18·0 | — 8·1 | — 1·3 | + 6·8 |
| 14 | + 20·9 | — 12·5 | — 13·5 | — 5·1 | — 18·5 | — 13·4 |
| 15 | + 12·5 | 0 | — 8·0 | + 4·5 | + 11·1 | + 6·6 |
| 16 | + 21·2 | — 12·5 | — 16·0 | — 7·3 | — 10·7 | — 3·4 |
| 17 | + 18·2 | 0 | — 10·9 | + 7·3 | + 10·9 | + 3·6 |
| 18 | + 25·0 | — 15·5 | — 16·4 | — 6·9 | — 3·7 | + 3·2 |
| 19 | + 20·4 | — 15·5 | — 12·0 | — 7·1 | — 8·1 | — 1·0 |
| 20 | + 19·3 | — 0 | — 12·3 | + 6·0 | + 4·2 | — 1·8 |

Ich bin nicht der Ansicht, mit dem oben Gesagten die Frage: wie bestimmt man für einen gemessenen Kurzschlusstrom die Felderregung? definitiv gelöst zu haben. Mir schien es nur wichtig genug, auf einige Punkte aufmerksam zu machen, die sich als eine logische Folge dann ergeben, sobald man sich von bestimmten Annahmen über die Form der Feldvertheilung losmacht. Falls diese Zeilen in dieser Richtung anregend wirken, wäre ihr Zweck vollständig erreicht.

---

## Ueber „Elektrische Schnellbahnen".

Von Ing. **L. v. Reymond-Schiller.**

(Fortsetzung von S. 321.)

III.

Im Heft 17 dieser Zeitschrift wurde der Vorschlag gemacht, es möge ein europäischer Congress einberufen werden mit der Aufgabe, die Grundprincipien festzustellen, nach welchen elektrische Schnellbahnen zu bauen sind, zu dem Zwecke, dass eine ähnliche Einheitlichkeit in der Ausführung derselben zustande komme, wie für Dampf-Normalbahnen durch internationale Vereinbarungen gesichert ist, und dass hiedurch ein continentaler Durchgangsverkehr auf allen Schnellbahnen ermöglicht werde.

Da dieser continentale Durchgangsverkehr eine unumgängliche Nothwendigkeit ist, damit die Schnellbahnen ihren Zweck erfüllen, so wäre es eine Aufgabe des Congresses, ein solches Eisenbahnsystem für Schnellbahnen zu acceptieren, bezw. vorzuschreiben, auf welchem ein regulärer Zugsverkehr stattfinden kann.

Im Aufsatz II (Heft 26) habe ich die Behauptung aufgestellt, dass das Zweistrang-Bahnsystem die vollkommenste Lösung der Aufgabe verspricht, nämlich ein unseren Normalbahnen ähnliches Eisenbahnsystem, bestehend aus zwei auf dem Unterbau verlegten Schienensträngen, auf welchen die Wagen mittels Spurkranzrädern geführt werden, ohne durch irgend ein anderes Mittel versichert zu sein, als durch entsprechend ausgebildete Specialconstructionen derjenigen Theile, in welchen die Fahrsicherheit liegt, hauptsächlich des Oberbaues, der Räder und der Achsen mit den Lagerungen.

Die folgenden Erörterungen sollen nun einerseits den Beweis für die obige Behauptung erbringen, dass man auf einer Zweistrangbahn wirklich die angestrebte Fahrgeschwindigkeit von 250 *km*/Std. im Zugsverkehr (Locomotive und Anhängewagen) erreichen kann, andererseits sollen sie aber auch zeigen, wie die Schnellbahnen ausgestaltet werden müssen, damit die angestrebte Fahrgeschwindigkeit auch mit der möglichsten Betriebsökonomie erreicht werde.

Für die Frage, wie sollen Zweistrang-Schnellbahnen ausgestaltet werden, bezw. in welcher Ausgestaltung ist der Betrieb am ökonomischesten? ist Folgendes zu erwidern.

Es müssen Züge befördert werden, es sind also einige Anhängewagen durch eine Locomotive fortzubewegen. Zur Fortbewegung der Anhängewagen steht uns nur die Reibung der Triebräder der Locomotive auf den Schienen zur Verfügung, also das Adhäsionsgewicht der Locomotive. Das Locomotivgewicht ist eine todte Last. Ein je grösseres Adhäsionsgewicht wir bei dem gewählten Eisenbahnsystem benöthigen, umsomehr Arbeit müssen wir verrichten. Je weniger Adhäsionsgewicht wir bei dem gewählten System benöthigen, umso ökonomischer ist der Betrieb, umso grössere Lasten können wir bei denselben Betriebskosten befördern und auch eine umso grössere Fahrgeschwindigkeit können wir bei gleichen Betriebskosten erreichen.

Also: wir müssen untersuchen, unter welchen Verhältnissen die Zugwiderstände am geringsten sind, diese Verhältnisse bestimmen dann die Ausgestaltung der Schnellbahn.

Hieraus folgt unwiderlegbar, dass alle in meinem Aufsatz II erwähnten aussergewöhnlichen Eisenbahnsysteme für Schnellverkehr weniger geeignet sind, als Zweistrangbahnen, weil sie alle, vielleicht nur mit Ausnahme der reinen Hängebahnen, infolge der Reibungswiderstände an den verschiedenen Führungsschienen und Führungsmechanismen verhältnismässig mehr Zugwiderstände involvieren als Zweistrangbahnen, bei welchen allein die respectiven Reibungswiderstände voll und ungeschmälert zur Adhäsion ausgenützt werden können. Das gilt auch dann, wenn man die Verhältnisse für Motorwagen betrachtet, — die übrigens im Sinne der Ausführungen in meinem Aufsatz I für continentalen Schnellverkehr aus anderen Gründen überhaupt nicht in Betracht kommen, — denn auch Motorwagen für zwangläufige Schwebebahnen oder Hängebahnen, und Motorwagen für Mehrschienenbahnen, haben ausser den nutzbaren Reibungswiderständen der Triebräder auch unnütze andere Reibungswiderstände zu bewältigen und die hierauf entfallende Mehrarbeit zu leisten. Ja sogar für reine Hängebahnen, die ebenfalls aus anderen Gründen für Schnellverkehr nicht in Betracht kommen können, steht diese Behauptung bis zu einem gewissen Grade aufrecht, weil dieselben ohne Gegenrollen der Triebräder nicht ausführbar sind, und die letzteren ebenfalls eine gewisse Reibungsarbeit veranlassen.

Auf die Verhältnisse, für welche die Zugwiderstände am geringsten sind, ist in erster Linie die Spurweite der Bahn massgebend. Die Richtungsverhältnisse sind durch die Spurweite bedingt, die Construction der Fahrbetriebsmittel ist von der Spurweite abhängig und ist es auch die Spurweite, welche den grössten Einfluss nimmt auf die Fahrsicherheit und Betriebskosten.

In erster Instanz ist also die Frage der elektrischen Schnellbahnen eigentlich nichts anderes als eine Frage der Spurweite.

Wir wollen daher untersuchen, welche Spurweite wir für die Schnellbahnen acceptieren sollen. Vorläufig möge diese Untersuchung sich auf den Wagenzug allein beschränken, und wenn wir die hauptsächlichsten Bedingungen hiefür gefunden haben, so wollen wir dann auch trachten, die Bedingungen für die zugehörige Locomotive festzusetzen.

Auf die Frage: wie gross soll die Spurweite sein, um darauf mit 250 *km*/Std. zu fahren? könnte man folgende einfache Antwort ertheilen: Auf der Normalspur fahrt man ziemlich gut und ziemlich sicher mit 80 *km*/Std. Wenn man ungefähr dreimal schneller fahren will, so nehme man einfach alles dreimal grösser. Wenn man die Normalspur dreimal grösser nimmt, wenn man einen dreimal schwereren Oberbau verlegt, wenn man dreimal grössere Bögen und Radstände anwendet, wenn man Alles für dreimal grössere Inanspruchnahme construiert, wenn man dreimal längere und dreimal breitere Wagen baut, die dann etwa neun-

mal mehr Fassungsraum bieten, so liegt zunächst kein Grund vor daran zu zweifeln, dass man auf einer solchen Bahn mit dreimal grösserer Geschwindigkeit ebenso gut und sicher fahren könne, als im heutigen Orient-Express, und auch dass man ökonomisch fahren würde, weil man wohl pro Wagen etwa neunmal mehr Arbeit verbrauchen, aber demgegenüber etwa siebenundzwanzigmal mehr Nutzraum befördern würde, und dürften daher bei gleicher Wirtschaftlichkeit die Kosten der Bahn sammt Einrichtung etwa neunmal höhere sein als jene einer Normalbahn. In dieser Antwort liegt eine gewisse Logik, und wenn die Antwort auch nicht stichhältig ist, so führt sie allein schon zu der Erkenntnis, dass die Lösung der Frage der Schnellbahnen darin liegt, eine ungefähr dreimal grössere Spurweite anzuwenden, also eine Spurweite von etwa 4500 *mm*. Das Bild, das wir uns entwerfen, wenn wir uns eine normale Vollbahn sammt Wagen dreimal vergrössert vorstellen, ist allerdings noch nicht das Muster einer Schnellbahn. So einfach ist die Sache nicht. Aber wie man aus dem Folgenden erkennen wird, kommt dasselbe der richtigen Lösung ziemlich nahe.

Um dies zu beweisen, wollen wir eingedenk des oben abgeleiteten Satzes, — die richtige Lösung der Aufgabe sei jene, für welche der Zugwiderstand der geringste ist, — untersuchen, wie sich der Zugwiderstand für die Breitspur gestaltet und später dann anschliessend, wie man den Zugwiderstand für die Breitspur auf ein Mindestmaass reducieren kann.

Unter Zugwiderstand ($Z$) soll ein für allemal der Widerstand der Anhängewagen verstanden sein, also jene Kraft, welche die Locomotive ausüben muss, um den Zug, nämlich die angehängten Wagen, mit einer gewissen Geschwindigkeit zu befördern. Jene Kraft, welche die Locomotive zu ihrer eigenen Fortbewegung ausüben muss, also jener Widerstand, den sie zu ihrer eigenen Fortbewegung überwindet, sei ein für allemal als Locomotivwiderstand ($L$) bezeichnet.

Zunächst wollen wir uns mit dem Zugwiderstand allein beschäftigen. Derselbe setzt sich zusammen aus dem Zugwiderstand in gerader Bahn, dem Zugwiderstand in Bögen ($B$) und dem Zugwiderstand in Steigungen ($S$), wobei letzterer für Gefälle negativ wird.

Der Zugwiderstand in gerader Bahn setzt sich seinerseits aus zwei Theilen zusammen. Einem constanten und von der Fahrgeschwindigkeit unabhängigen Theil, dem Grundwiderstand ($G$) und einem von der Fahrgeschwindigkeit abhängigen Theil, den wir, weil er für unsere grossen Fahrgeschwindigkeiten vorläufig eine wahrhaftige Unbekannte ist, mit $Y$ bezeichnen wollen. Als Grundwiderstand wird allgemein die Summe der reinen Reibungswiderstände verstanden, nämlich rollende Reibung der Räder auf den Schienen, Lagerreibung und Reibung innerhalb aller einzelnen Constructionstheile der Fahrbetriebsmittel. Man begeht keinen grossen Fehler, wenn man für $G$ einen von der Fahrgeschwindigkeit unabhängigen Coëfficienten in die Formel einstellt, weil derselbe eine Kraft darstellt, die thatsächlich durch die Fahrgeschwindigkeit nur sehr wenig beeinflusst wird. Der Beweis hiefür würde zu weit führen und soll hier nur bemerkt werden, dass nach neueren Untersuchungen die Reibungswiderstände für verschiedene Geschwindigkeiten wohl variieren, für grosse Geschwindigkeiten eine Tendenz der Verminderung zeigen und dass man unbedenklich hievon absehen kann, weil einerseits $G$ überhaupt nicht bedeutsam ist, andererseits man durch die Einführung einer Constanten in die Formeln für grosse Fahrgeschwindigkeiten eher etwas zu hohe Werte für $Z$ gewinnt, als zu niedrige, daher der gemachte kleine Fehler nicht nachtheilig ist.

Die „Hütte" gibt die praktischen Mittelwerte des Zugwiderstandes $Z$ pro Tonne wie folgt an:

| | $G$ | $Y$ |
|---|---|---|
| für Spurweite 750 *mm* . . . | 2·0 | $0·0015\ V^2$ |
| „ „ 1000 „ . . . | 1·7 | $0·0013\ V^2$ |
| „ „ 1435 „ . . . | 1·5 | $0·0010\ V^2$ |

worin $V$ die Fahrgeschwindigkeit in Stundenkilometer ist. Die Praxis hat also bewiesen, dass ganz im allgemeinen der Zugwiderstand mit der Vergrösserung der Spurweite kleiner wird.

Bevor wir jedoch auf Grund dieser Mittelwerte eine zahlenmässige Folgerung für grössere Spurweiten ziehen, müssen wir constatieren, dass in der Tabelle eine kleine Anomalie versteckt ist. Während nämlich die Abnahme von $G$ im Verhältnis 20 : 17 : 15 angegeben wird, wird die Abnahme von $Y$ im Verhältnis 15 : 13 : 10 angesetzt. Es ist aber kein vernünftiger Grund vorhanden, warum die Abnahme von $G$ nicht denselben Ursachen unterworfen sein soll, wie die Abnahme von $Y$. Die Anomalie ist augenscheinlich eine in der Unverlässlichkeit der Beobachtungen liegende Ungenauigkeit. Wir wollen zunächst diese Ungenauigkeit umgehen. Zu diesem Zwecke wollen wir das Verhältnis der Spurweiten auffassen wie 0·75 : 1·0 : 1·5. Wir erlauben uns damit eine unschädliche Abrundung. Wenn wir die Mittelwerte von $G$ für die richtigeren halten, also uns die Sache mit dem Ausdruck

$$0·75 : 1·0 : 1·5 \sim 20 : 17 : 15$$

versinnbildlichen, so müsste consequenterweise das Bild für $Y$ sein:

$$0·75 : 1·0 : 1·5 \sim 15 : 12 : 10,$$

wobei uns zur Richtschnur dient, dass zwischen der kleinsten und grössten Spurweite die Verminderung von $G$ rund $1/4$ und von $Y$ rund $1/3$ beträgt.

Man erkennt hieraus, dass für die Spurweite 1·0 in den Mittelwerten der „Hütte" das $G$ entweder zu klein, oder das $Y$ zu gross ausgefallen ist. Ermittelt man die interpolierten Werte für $G$ und $Y$, so findet man die Zahlen 18·4, bezw. 12 für die Spurweite 1·0 als die richtigen und können wir demgemäss die obige Tabelle wie folgt rectificieren:

| | $G$ | $Y$ |
|---|---|---|
| für Spurweite 0·75 . . . . . | 2·0 | $0·0015\ V^2$ |
| „ „ 1·00 . . . . . | 1·84 | $0.0012\ V^2$ |
| „ „ 1·50 . . . . . | 1·50 | $0·0010\ V^2$. |

Wenn wir diese Tabelle mit der vorigen vergleichen, so finden wir, dass abgesehen von der vorerwähnten Abrundung nur die Werte für $Y$ bei der Spurweite 1·00 rectificiert worden sind, wobei $G$ etwas grösser, $Y$ etwas kleiner geworden ist.

Diese Rectification ist also im ganzen grossen nicht von Belang und wenn wir die Werte dieser rectificierten Tabelle zum Auftragen einer Curve für $Z$ benützen, so sind wir dessen sicher, dass die Curve von der Wirklichkeit nicht sehr abweicht und derselben wahrscheinlich näher kommt, als wenn wir sie mit Beibehaltung der Anomalie aufgetragen hätten. Diese Curve soll dazu dienen, zu constatieren, ob unsere rechnerische Calculation der Werte von $G$ und $Y$ für

die grösseren Spurweiten richtig sind, bezw. ob die letzteren einen befriedigenden Verlauf der Curve ergeben.

Da die Mittelwerte der „Hütte" für geringe Fahrgeschwindigkeiten verlässlicher sind als für grosse, — sie sind ja für gewöhnliche Personen- und Güterzüge gegeben, — wollen wir die Rechnung für eine Geschwindigkeit von 20 *km*/Std. durchführen und wenn es statthaft ist, vorauszusetzen, dass mit der Vergrösserung der Spurweite über 1·50 hinaus der Zugwiderstand in demselben Verhältnis geringer wird, welches diese Werte bei kleinen Spurweiten für 20 *km*/Std. zeigen, so erhalten wir für dieselbe Fahrgeschwindigkeit consequenterweise für grössere Spurweiten die Werte:

| Spurweite | $G$ | $Y$ | $Z$ für 20 *km*/Std. |
|---|---|---|---|
| 0·75 | 2·000 | $0·00150\ V^2$ | 2·600 |
| 1·00 | 1·840 | $0·00120\ V^2$ | 2·320 |
| 1·50 | 1·500 | $0·00100\ V^2$ | 1·900 |
| 2·00 | 1·324 | $0·00085\ V^2$ | 1·664 |
| 2·50 | 1·214 | $0·00075\ V^2$ | 1·514 |
| 3·00 | 1·125 | $0·00067\ V^2$ | 1·393 |
| 3·50 | 1·061 | $0·00062\ V^2$ | 1·309 |
| 4·00 | 1·007 | $0·00058\ V^2$ | 1·239 |
| 4·50 | 0·961 | $0·00054\ V^2$ | 1·177 |

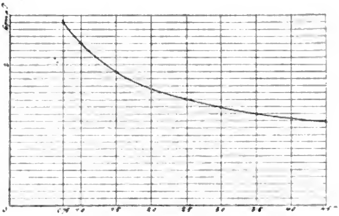


Fig. 1.

Diese Werte aufgetragen, gibt die vorstehende Curve, deren Verlauf ganz befriedigend ist, daher sie mit ziemlicher Sicherheit darauf schliessen lässt, dass der Zugwiderstand bei dreifacher Normalspurweite und gleichbleibender Geschwindigkeit um rund 38% geringer wird.

Eine weitere Vergrösserung der Spurweite würde noch geringere Zugwiderstände ergeben, da sich die Curve aber schon einer Horizontalen nähert, ist die weitere Verminderung nicht mehr von praktischem Werte. Wenn es also einerseits gegeben ist, die Spurweite zu verdreifachen, so ist es andererseits nicht begründet, über dieses Maass hinauszugehen, weil die noch weiter erreichbaren Vortheile an geringeren Zugwiderständen nicht mehr im Verhältnis stehen zu gewissen Nachtheilen, die eine übergrosse Spurweite mit sich bringen würde. Das vorläufige, auf Grund der Formeln der „Hütte" entwickelte Resultat ist daher: Breitspur 4500 *mm*.

Hiebei ist auf den Widerstand in Bögen keine Rücksicht genommen. Nicht nur die Formeln der „Hütte", sondern schon eine einfache Ueberlegung zeigte, dass der Widerstand in Bögen bei gleichen Radien für die grösseren Spurweiten grösser wird und die Zunahme sehr beträchtlich werden muss. Dass wir an dieser Stelle den Bogenwiderstand noch nicht berücksichtigen, hat seinen Grund in folgenden Umständen:

1. Der Bogenwiderstand ist eine Function des Verhältnisses Radstand zu Radius. Wir haben es in der Hand, dieses Verhältnis so günstig als möglich zu stellen, jedenfalls viel günstiger als auf Normalbahnen. Der Bogenwiderstand wird also im Vergleich zu $G$ und $Y$ sehr klein.

2. Bei Schnellbahnen wird die Summe der Längen der Geraden die Summe der Bogenlängen mehr überwiegen als bei Normalbahnen, der Bogenwiderstand spielt daher auch aus diesem Grunde eine untergeordnete Rolle.

3. Wir suchen die passendste Spurweite für 250 *km*/Std. Mit dieser Geschwindigkeit wird man nur sehr flache Bögen durchfahren, für welche der Bogenwiderstand fast Null wird.

Aus diesen Gründen ist für die Beurtheilung der Frage, welche Spurweite für 250 *km*/Std. zu wählen ist, der Bogenwiderstand irrelevant.

Auch der Widerstand in Steigungen kann für die momentane Untersuchung vernachlässigt werden, weil dieser Widerstand mit der Spurweite überhaupt nicht in Zusammenhang steht.

Wir finden also abgeleitet aus den Daten der „Hütte" für den Zugwiderstand der Breitspur 4500 *mm* die Formel

$$Z = 0·961 + 0·00054\ V^2 \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ (I)$$

Diese Formel erscheint aber noch nicht verlässlich genug und keinesfalls geeignet, um nach derselben numerische Werte für unsere Schnellbahnen vorauszuberechnen, weil in derselben einige einschneidende Umstände nicht berücksichtigt sind, welche den Zugwiderstand günstig beeinflussen. Es ist also nothwendig, den voraussichtlichen Zugwiderstand der Breitspur 4500 *mm* noch eingehender zu untersuchen, wozu die gleichfalls in der „Hütte" erwähnten gewissenhaften Aufstellungen der sächsischen Staatsbahnen eine geeignete Handhabe bieten.

Aus Vorstehendem können wir aber immerhin schon mit apodiktischer Gewissheit behaupten:

Bei Anwendung der Breitspur 4500 *mm* ist der Zugwiderstand wesentlich geringer als bei Normalspur, und die Lösung der Aufgabe der elektrischen Schnellbahnen ist bei Anwendung derselben wesentlich erleichtert.

(Fortsetzung folgt.)

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Umgestaltung der Accumulatorbatterien der königl. ung. Staatseisenbahnen.** Die Personenwagen der königl. ung. Staatseisenbahnen wurden zum ersten Male im Jahre 1895 auf elektrische Beleuchtung eingerichtet, zu welchem Zwecke damals dreierlei Accumulatoren angeschafft worden sind. Auf Grund der seither gemachten Erfahrungen hat der ungarische Handelsminister nun die Verfügung getroffen, dass für die Beleuchtung der Personenwagen in Hinkunft die aus drei Kasten bestehenden Schnelladebatterien in Anwendung kommen sollen, daher die anders construierten Batterien dementsprechend umgestaltet

werden müssen. Zugleich hat der Minister angeordnet, dass die fragliche Umgestaltung der jetzt in zwei Kasten untergebrachten Accumulatorbatterien auf solche mit drei Kasten in der Weise zu erfolgen hat, dass die alten zweikastigen und die neuen dreikastigen Batterien bei den Personenzügen beliebig verwendet werden können. *M.*

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Ungarn.

**Budapest.** (Technischpolizeiliche Begehung der verlegten Strecke der „Budaer innerer Ring"-Linie der Budapester Strassenbahn.) Infolge des vorschreitenden Baues der rechtsufrigen Auffahrtsrampe der neuen Donaubrücke musste die Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft einen Theil ihrer auf dem Budaer (Ofner) inneren Ring liegenden elektrischen Linie verlegen. Auf Anordnung des ungarischen Handelsministers wurde die technischpolizeiliche Begehung der verlegten Strecke bei Betheiligung der interessierten Behörden abgehalten, und hat nun der Minister die von der gemischten Commission auf Grund des günstigen Resultates der Begehung ertheilte Bewilligung zur Inbetriebsetzung der fraglichen Theilstrecke bestätigt. *M.*

(Einführung des Ringverkehres auf der Budapester Strassenbahn.) Im Zusammenhange mit der durchgeführten Regulierung der Umgebung der neuen Donaubrücke am Eskűplatz tritt auch die Frage des Ringverkehrs in den Vordergrund. Die Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft hat diesbezüglich bereits ihre Vorschläge unterbreitet, welche der Magistrat genehmigte. Den Vorschlägen nach werden folgende zwei Verkehrslinien als überflüssig aufgelassen werden, u. zw.: die Verkehrslinie „Centralrathhaus—Margarethenbrücke—Zahnradbahn", und jene: „Centralrathhaus—Franz Josef-Brücke—Zahnradbahn". *M.*

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe — Wien, am 15. Juli 1901.

12 a. Engels Ernst Wilhelm, Kaufmann in Essen a. d. Ruhr. — Verfahren zur Umwandlung von Kohlensäure in Kohlenoxyd auf elektrischem Wege: Kohlensäure oder kohlensäurehaltige Gase werden in geschlossenen Leitungen über elektrisch glühend gemachte Kohle geleitet. — Angemeldet am 31. December 1900.

13 e. Gammelgaard Peter Nielsen, Fabrikant in Kappeln (Schles., Deutschland). — Probierhahn mit elektrischer Wassermangel-Meldevorrichtung: Dadurch gekennzeichnet, dass an dem Gehäuse des als Dreiweghahn ausgebildeten Probierhahnes zum Einsetzen der elektrischen Meldevorrichtung eine obere Muffe ausgebildet ist, von der aus ein in der Hahngehäusewand schräg gebohrter Seitencanal zum Wasserzuleitungsstutzen führt, zum Zweck, den Zutritt des Wassers zu der Meldevorrichtung auch bei der Benützung des Probierhahnes zu sichern und ein unbefugtes Abstellen der Meldevorrichtung zu verhindern. — Angemeldet am 16. März 1900.

21 b. Sächsische Accumulatorenwerke, Actien-Gesellschaft, Firma in Dresden. — Formationsverfahren zur Herstellung von positiven Bleielektrodenplatten ohne Pastung, dadurch gekennzeichnet, dass die Bleiplatten wiederholt abwechselnd in Schwefelsäure durch die Wirkung des elektrischen Stromes mit Superoxyd überzogen und darauf der Einwirkung einer verdünnten Salpetersäurelösung so lange ausgesetzt werden, bis die braune Färbung einer grauen Färbung gewichen ist. — Angemeldet am 8. October 1900.

21 b. Sächsische Accumulatorenwerke, Actien-Gesellschaft, Firma in Dresden. — Formationsverfahren für metallische Elektrodenplatten, dadurch gekennzeichnet, dass die Formation in einer (mit Schwefelsäure angesäuerten) wässerigen Lösung von Schwefelwasserstoff erfolgt. — Angemeldet am 8. October 1900.

— Société Electrique Hydra E. Meyer & Cie., Firma in Paris. — Trockenelement mit einem, aus mit der Erregerflüssigkeit imprägnierten, cardierten und comprimierten Torfmull bestehenden Füllstoffe und einer, die Stelle der sonst gebräuchlichen porösen Gefässe vertretenden, die beiden Elektroden von einander scheidenden Leinwandhülle, dadurch gekennzeichnet, dass diese Leinwandhülle mit einer Schichte von mit der Erregerflüssigkeit getränkten Gipses überzogen ist. — Angemeldet am 24. Juli 1900.

21 c. Elektricitäts-Actiengesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg. — Augenblicksschalter: Die Stromschlussfedern des Schalters umschliessen ringförmig die Achse desselben und tragen zwei nach innen vorspringende federnde Theile, welche mit Ansätzen der Achse nur bei der Vorwärtsdrehung in Eingriff kommen. — Angemeldet am 19. November 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 114.058, d. i. vom 15. April 1899.

— Raphael Max und Elias Leopold, beide Fabriksbesitzer in Breslau. — Verfahren zur Herstellung eines Isolier- und Dichtungsmittels: Angefeuchteter Asbest wird ohne Anwendung eines Klebemittels mit Glimmer gemischt, zusammengepresst und dann getrocknet. — Angemeldet am 8. September 1900.

— Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Unterlegscheibe für elektrische Ausschalter, Anschlussdosen u. dergl.: Die Unterlegscheibe ist für Ausschalter, Anschlussdosen u. dergl. bestimmt, deren Sockel auf der Rückseite mit nach unten offenen und seitlich mündenden Canälen zur Einführung der Leitungen versehen sind. Innerhalb des den Sockel umgebenden Randes ist die Unterlegscheibe mit rippenartigen Erhöhungen ausgestattet, welche in die seitlich mündenden Canäle des Sockels hineinpassen, beim Verdrehen der Theile gegeneinander aber als Auflagerstützen für den Sockel dienen. — Eine andere Ausführungsform besteht darin, dass der erhöhte Rand der Unterlegscheibe mit Ausnehmungen versehen ist, welche beim Verdrehen des Sockels geöffnet oder geschlossen werden, je nachdem die seitlich mündenden Canäle des letzteren vor oder hinter diese Ausnehmungen treten. — Angemeldet am 26. Juli 1900.

### Mitgetheilt von Ingenieur Victor Monath, WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente:

Classe

20 d. Pat.-Nr. 4888. Vorrichtung zum Schutze gegen andauernde Unterbrechungen elektrischer Glockensignalleitungen. — Hans Fillunger, Ober-Ingenieur der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, und Eduard Krassny, Telegraphen-Controlor der k. k. priv. Südbahn, beide in Wien. 15./12. 1900. (Zusatz zu dem Patente Nr. 4338.)

20 e. Pat.-Nr. 4890. Radnabe mit eingebautem Elektromotor. — Frederick Jacob Newman, Ingenieur, und Josef Ledwinka, Wagenbauer, beide in Chicago (V. St. A.) 15./3. 1901.

21 b. Pat.-Nr. 4943. Verfahren zur Herstellung von Bleisuperoxyd besonders als haltbarer Superoxydüberzug für elektrische Sammler. — Dr. Hermann Beckmann, Physiker in Witten a. d. Ruhr. 1./4. 1901.

21 c. Pat.-Nr. 4883. Blitzschutzvorrichtung. — Firma: Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. 15./3. 1901.

— Pat.-Nr. 4885. Isolierte, elektrische Luftleitung mit Vorrichtung gegen die Anziehung des Staubes. — Firma: Allgemeine Oesterreichische Elektricitäts-Gesellschaft in Wien. 15./3. 1900.

— Pat.-Nr. 4889. Förderseil mit Signalleitung. — Firma: Felten & Guilleaume, Carlswerk Act.-Ges. in Mülheim a. Rh. 1./2. 1901.

21 d. Pat.-Nr. 4887. Kurzschlusswickelung auf Dynamomaschinenankern zur Ausgleichung der magnetischen Strömungen. — Benjamin Garver Lamme, Elektriker in Pittsburg (V. St. A.). 15./3. 1901.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe

21 d. Pat.-Nr. 4891. Schaltungseinrichtung für Zweiphasen-Inductionsmotoren. — Benjamin Garver L a m m e, Elektrotechniker in Pittsburgh (V. St. A.). 1./4. 1901.

21 e. Pat.-Nr. 4886. Elektrischer Ferntourenanzeiger. — Firma: S i e m e n s & H a l s k e, Act.-Ges. in Wien. 15./3. 1901.

21 f. Pat.-Nr. 4875. Klemmvorrichtung für Bogenlampen. — Eugen M y t t e i s, Kaufmann in Wien, und Oscar L e n c k, Kaufmann in Oedenburg. 15./3. 1901.

— Pat.-Nr. 4892. Elektrische Glühlampe. — Alf S i n d i n g-L a r s e n, Elektrotechniker in Fredriksvaern (Norwegen). 15./3. 1901.

21 g. Pat.-Nr. 4881. Verfahren zur Herstellung von Elektromagnetspulen. — Richard V a r l e y, Elektrotechniker in New-Jersey (V. St. A.) 15./3. 1901.

46 b. Pat.-Nr. 4930. Elektrische Zündvorrichtung für Explosionskraftmaschinen. — Jean R i c a r d und Clement G a r y, beide Ingenieure in Toulouse (Frankreich). 15./4. 1901.

48 a. Pat.-Nr. 4947. Kathoden-Antrieb. — Firma: E l m o r e s G e r m a n & A u s t r o - H u n g a r i a n M e t a l Co. in London, und Paul Ernst P r e s c h l i n, Fabriksdirector in Schladern a. d. Sieg. 15./4. 1901.

— Pat.-Nr. 4957. Verfahren und Apparat zum Ueberziehen von Metallen oder Metallegierungen auf elektrolytischem Wege. — James Andrew W i l s o n, Papierfabrikant in Putney (England). 1./4. 1901.

75 c. Pat.-Nr. 4917. Einrichtung zur Elektrolyse von Flüssigkeiten. — Paul S c h o o p, Chemiker und Elektrolytiker in Wildsee (Schweiz). 15./7. 1900.

## Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**J. M. Davidson in London. — Elektrischer Unterbrecher. — Classe 21 g, Nr. 118.110 vom 31. Mai 1900.**

Eine die Contacte *f* tragende, schräg angeordnete Welle *e* wird durch einen Motor *h* gedreht, wobei die Contacte in einen flüssigen Leiter *c* und eine dielektrische Flüssigkeit *d* eines Behälters völlig eintauchen (Fig. 1). Um die durch die schnelle Bewegung der Contacte veranlasste Bewegung in den Flüssigkeiten möglichst zu beschränken, besteht die Unterbrechungsvorrichtung aus einer Scheibe *g* aus isolierendem Material mit Contacten *f*, welche in der Umfangsebene der Scheibe liegen (Fig. 2).



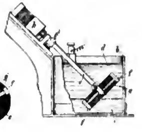




Fig. 2. Fig. 1. Fig. 3.

**Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Berlin. — Einrichtung zur Aufrechterhaltung des Stromschlusses bei in Reihe geschalteten Glühlampen im Falle des Durchbrennens einzelner derselben. — Classe 21 f, Nr. 117.871 vom 4. März 1900.**

Zu jeder einzelnen der in Reihe geschalteten Glühlampen einer Beleuchtungsanlage wird eine Ersatzlampe parallel geschaltet, die sich durch eine, im Lampensockel befestigte, den Erfindungsgegenstand bildende Schaltvorrichtung nach dem Durchbrennen der zugeordneten Glühlampe selbstthätig einschaltet und nach dem Durchbrennen des eigenen Glühfadens selbstthätig kurzschliesst. (Fig. 3.)

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Tramway- und Elektricitäts-Gesellschaft Linz-Urfahr.** Wir entnehmen dem Geschäftsberichte über das Betriebsjahr 1900 Folgendes:

Das dritte Betriebsjahr umfasst die Zeit vom 1. Jänner 1900 bis 31. December 1900. Wenn auch in diesem Zeitraume sämmtliche Zweige des gesellschaftlichen Betriebes erhöhte Einnahmen erzielten, so wuchsen dagegen die Auslagen für die Krafterzeugung infolge des lange andauernden Kohlenstreiks in ganz unverhältnismässiger Weise.

Demzufolge, sowie durch die Steigerung der Passivzinsen wurde das finanzielle Ergebnis des abgelaufenen Betriebsjahres in ungünstigster Weise beeinflusst. Da nunmehr einerseits bezüglich der Kohle wieder normale Verhältnisse Platz gegriffen haben, während andererseits sowohl die Bahnbetriebe als auch die Licht- und Kraftabtheilung dauernd steigende Einnahmen ausweisen, darf eine wesentliche Besserung der Ertragsverhältnisse für die nächste Zeit in sichere Aussicht gestellt werden.

Die K e s s e l a n l a g e bestand am Ende des abgelaufenen Betriebsjahres aus 5 Babcoc-Wilcox-Kessel von der Ersten Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft von je 117 $m^2$ Heizfläche und 2·7 $m^2$ Rostfläche. Die gesammte Heizfläche betrug 585 $m^2$ und drei Ueberhitzer mit je 16 $m^2$.

Die Betriebsstunden der gesammten Anlage betrugen im abgelaufenen Jahre 20.511 oder 56·2 im Mittel per Tag, gegen 17.634, bezw. 48·3 Stunden im Vorjahre. Gesammt-Kohlenverbrauch 4,702.451 *kg* (i. V. 3.176.176), durchschnittlicher täglicher Kohlenverbrauch 12.883 *kg* (i. V. 8702).

Die Zunahme der Kesselstunden gegenüber der Zunahme der Leistung ist eine abnorm grosse und findet ihre Erklärung nur in der durch den Kohlenstreik bedingten Verwendung minderwertiger Kohle.

Die schlechte Qualität der Kohle bedingte, dass anstatt drei Kesseln, die vor dem Streik für den Betrieb genügten, deren vier geheizt werden mussten. Die Arbeitsleistung in der Kraftstation wuchs ganz bedeutend, es musste mehr Personal zum Heizen und für die vermehrte Kohlenbewegung aufgenommen werden, wodurch sich der Kesselbetrieb derart verschlechterte und vertheuerte, dass hiedurch das Ergebnis des abgelaufenen Geschäftsjahres so ungünstig beeinflusst wurde.

Die K r a f t s t a t i o n war am Schlusse des Betriebsjahres an der Grenze der Leistungsfähigkeit angelangt; es war für die Wechselstromleistung nur mehr ein Maschinensatz von 100 *KW* als Reserve vorhanden. Die Zunahme der Stromerzeugung im nächsten Betriebsjahre wird jedenfalls so gross sein, dass bei deren Leistung mehr als die vorhandene Reserve von 100 *KW* nothwendig wird, es muss demnach für eine rasche Verstärkung der Kraftstation Sorge getragen werden, um den verstärkten Betrieb bewältigen zu können und die nothwendige Reserve zu schaffen.

Ueber den B e t r i e b d e r G e n e r a t o r e n wird angegeben:

Erzeugte *KW*-Std. Wechselstrom 661.617 (i. V. 473.512), erzeugte *KW*-Std. Gleichstrom 296.221 (i. V. 266.158), *kg* Kohle per erzeugte *KW*-Std. Mittel 4·91 (i. V. 4·29). Vom Bahnbetriebe wird mitgetheilt: *a*) S t r a s s e n b a h n: Verbrauchte *KW*-Std. 204.122 (i. V. 167.237), geleistete Motorwagen = *km* 437.396 (i. V. 422.280), geleistete Anhängewagen = *km* 213.219 (i. V. 123.819), beförderte Personen 1,723.579 (i. V. 1,610.353); *b*) B e r g b a h n: Verbrauchte *KW*-Std. 90.099 (i. V. 87.386), geleistete Zugs-*km* 48.894 (i. V. 45.668), beförderte Personen 184.501 (i. V. 168.462).

Ueber die L i c h t- u n d M o t o r a n l a g e n wird mitgetheilt:

Die Anzahl der installierten Glühlampen und Bogenlampen betrug am Ende des Jahres 10.564 Glühlampen (i. V. 8898) und 238 Bogenlampen (i. V. 214).

Die Anzahl der installierten M o t o r e n vermehrte sich von 53 auf 88, in der Pferdestärke von 158·35 auf 224·05.

Ueber die Capitalsbeschaffung und die Concessionswerbung für den B a u d e r L i n i e L i n z — K l e i n m ü n c h e n enthält der Bericht ausführliche Daten; da der Abschluss der diesbezüglichen Verhandlungen in das Jahr 1901 fällt, und wegen Raummangels, können wir von der Wiederholung dieser Ausführungen derzeit absehen.

Von dem zur Verfügung stehenden R e i n g e w i n n per 60.635 K, welcher nach Abzug der für die Amortisierung des Actiencapitals erforderlichen Tilgungsquote erübrigt, wird beantragt: Einem zu bildenden Pensions- und Provisionsfonde für die gesellschaftlichen Angestellten den Betrag von 2000 K zuzuweisen, auf die im Umlaufe befindlichen 5793 Stück Prioritätsactien eine D i v i d e n d e von 10 K per Stück = 57.930 K auszubezahlen und den verbleibenden Rest per 705 K auf neue Rechnung vorzutragen.

**Schluss der Redaction: 30. Juli 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 32. WIEN, 11. August 1901. XIX. Jahrgang.

**Bemerkungen der Redaction:** *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E., Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

## INHALT:


Erprobung grosser Transformatoren. Von Br. Böhm-Raffay . . . 385

Ueber „Elektrische Schnellbahnen". Von Ing. L. v. Reymond-Schiller. (Fortsetzung) . . . . . . . . 388

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes . . . . . . . . . . . . . . . . 391

Verkehr der ungarischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe im II. Quartal 1901 . . . . . . . . . . . 392

Stand der Fahrbetriebsmittel der österreichischen elektrischen Eisenbahnen am 31. December 1900 . . . . . . . . . 393

Ausgeführte und projectirte Anlagen . . . . . . . . . 394

Literatur-Bericht . . . . . . . . . . . . . . . . 394

Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . 395

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . . 395


### Erprobung grosser Transformatoren.

Die Erprobung grosser Transformatoren erfordert die Anwendung ganz besonderer Vorsichtsmassregeln und Messverfahren, um richtige Messergebnisse zu erzielen; auch treten hiebei einige auf den ersten Blick ganz sonderbare Erscheinungen auf, deren Wirkungsweise nicht nur die Messinstrumente gefährden kann, sondern welche auch selbst für den Untersuchenden Gefahren in sich bergen. Es dürften daher die nachstehenden Mittheilungen, welche John S. Peck in „Electrical World and Engineer" über diesen Gegenstand macht, von besonderem Interesse sein.

Die Erprobung wurde an sieben Westinghouse 2250 *KW*-Transformatoren, welche vor kurzem für die Cataract Power & Conduit Company in Buffalo zur Aufstellung gelangten, vorgenommen. Diese Transformatoren befinden sich in einer Unterstation zunächst Buffalo und haben die Bestimmung die Spannung des von den Werken am Niagarafall anlangenden Dreiphasenstromes von 22.000 auf 11.000 *V* herabzusetzen, bei welch letzterer Spannung die Vertheilung der elektrischen Energie vermittels des Untergrundnetzes in Buffalo und Umgebung erfolgt.

Es ist wohl von vorneherein klar, dass man durch die Herabsetzung der Spannung von 22.000 auf 11.000 *V* nicht etwa eine Verminderung der Gefahr bezwecken wollte, sondern dass ein besonders triftiger Grund hiefür massgebend sein musste. In der That lag der Grund für die Herabminderung der Spannung im Verhältnisse von 2 : 1 lediglich in dem Bestreben, an den Kosten für die Untergrundkabel zu sparen. Die für 22.000 *V* erforderliche stärkere Isolierung hätte nämlich so bedeutende Kosten verursacht, dass man es für wirtschaftlicher fand, einen kleinen Bruchtheil der Energie in den Transformatoren zu verlieren, als das Anlagecapital wesentlich zu erhöhen.

Die Wicklungen der Transformatoren bestehen aus einer Anzahl flacher Spulen von rechteckiger Form mit abgerundeten Ecken, die senkrecht nebeneinander gestellt sind, wobei die sieben primären und sechs secundären Spulen regelmässig abwechseln, um eine gute Regulierung, d. h. geringe Streuung und geringen Spannungsabfall bei Vollbelastung zu erzielen. Die Spulen lassen Zwischenräume zwischen sich, damit das Kühlungsöl überall hindringen könne, um örtliche Erhitzungen zu verhindern. Die Eisenbleche liegen in wagrechten Ebenen und sind gleichfalls mit zahlreichen Canälen für Zwecke der Kühlung versehen. Die Eisenbleche ruhen auf einem Gusseisengestell und sind mit diesem von einem Mantel aus genietetem Kesselblech umgeben. Den oberen Abschluss bildet eine starke Gusseisenplatte, welche mit dem Gussgestell durch Schrauben verbunden ist, wodurch die Bleche fest zusammen gehalten werden. Das Gewicht des Eisenkernes beträgt $6^1/_2$ *t*; es entfallen demnach etwa 350 *W* Leistung auf 1 *kg* Eisen oder etwa 3 *kg* Eisen für 1 *KW*. Der fertiggestellte Transformator hat eine Höhe von ungefähr 3 *m* und einen Durchmesser von beiläufig 1·5 *m*. Die Kühlung des Oeles erfolgt durch vier spiralförmige Wasserröhren aus Messing, die parallel geschaltet sind, so dass bei dem Versagen einer Spirale die Kühlung gesichert bleibt. Ein an dem Mantel angebrachtes Thermometer, dessen Quecksilberkugel in das Oel im Innern des Transformators taucht, gestattet die Temperatur jederzeit zu beobachten und ist eine Einrichtung getroffen, dass, wenn die Temperatur des Oeles eine bestimmte Höhe überschreitet, das Thermometer einen Batteriestromkreis schliesst, wodurch eine Alarmglocke zum Ertönen gebracht wird. Ferner ist noch ein Oelstandszeiger vorhanden und ist an dem Fussgestelle eine weite Oeffnung mit Hahn vorgesehen, um das erhitzte Oel rasch ablassen zu können.

Obwohl diese Transformatoren vornehmlich zur Herabsetzung der Spannung von 22.000 *V* Dreiphasenstrom auf 11.000 *V* Dreiphasenstrom mit Deltaschaltung bestimmt sind, so kann die Schaltung der Spulen auch so vorgenommen werden, dass sie für andere Spannungen zu verwenden sind. So können z. B. die Secundärspulen für 2200 oder 11.000 *V* und die Primärspulen für 11.000 oder 22.000 *V* geschaltet werden. Auch können die Wicklungen für die Scott'sche Zweiphasen-Dreiphasen-Verbindung geschaltet werden. Eine Reihe von Klemmen gestattet endlich durch Ab- und Zuschalten einiger Windungen die Spannung im Primär- oder Secundärkreise um etwa 5% zu erhöhen oder zu erniedrigen.

Die Maschinen in den Werken am Niagarafall erzeugen Zweiphasenstrom von 2200 *V* und Transformatoren dieser Art dienen dort zur Umwandlung in Dreiphasenstrom von 22.000 *V* für die Energieübertragung nach Buffalo.

Ueber den Wirkungsgrad ergaben die Versuche Folgendes:

| Wirkungsgrad bei | $1^1/_2$ | $^1/_1$ | $^3/_4$ | $^1/_2$ | $^1/_4$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | Belastung | | | | |
| Erprobungsergebnis | 98·50 | 98·65 | 98·58 | 98·33 | 97·2 |
| Gewährleistet waren | — | 98·40 | 98·40 | 98·20 | 97·0 |

Die Verluste in diesen Transformatoren sind demnach sehr gering, indem sie bei Vollbelastung nur 1·35% betragen und selbst bei $^1/_4$ Belastung nur 2·8% erreichen. Es ist hiebei auch bemerkenswert, dass die Kupfer- und Eisenverluste — entsprechend der Bedingung für den grössten Wirkungsgrad — sich bei Vollbelastung als fast gleich gross ergeben haben. Die Verluste durch Foucault-Ströme betragen etwa $^1/_3$ der Eisenverluste.

Der Spannungsabfall vom Leerlauf bis Vollbelastung beträgt bei nichtinductiver Belastung 0·76%, bei inductiver Belastung mit 80% Leistungsfactor 1·8%. Die Temperaturerhöhung wurde aus der Widerstandserhöhung der Spulen,welche 28·7% betrug, ermittelt.

Die Isolation aller sieben Transformatoren wurde geprüft:

*a*) mit 45.000 *V* durch eine Minute zwischen den Hochspannungswindungen und den Niederspannungswindungen und zwischen den ersteren und dem Eisenkern;

*b*) mit 22.500 *V* durch eine Minute zwischen den Niederspannungswindungen und dem Eisenkern;

*c*) mit $2^1/_4$ mal der normalen Spannung, d. i. mit 4950 *V* angelegt an die Secundärklemmen durch 30 Minuten, an den Primärklemmen eine Spannung von 49.400 *V* ergehend.

Die Eisenverluste wurden mit einem Wattmeter in der gewöhnlichen Weise gemessen; sie betrugen bei einer Periodenzahl von 25 und einer Höchstinduction von 11.980 Gauss 16·95 *KW* und bei 10. 60 Gauss 12·60 *KW*. Bei der Messung mit dem Wattmeter erhält man bekanntlich den gesammten durch die Hysteresis und die Foucaultströme verursachten Verlust im Eisen. In Anbetracht der Grösse dieser Transformatoren war es wünschenswert, diese beiden Verluste getrennt von einander zu bestimmen, um klar stellen zu können, ob diese beiden Verluste bei grossen Transformatoren in demselben Verhältnisse stünden, als wie bei kleinen Versuchstransformatoren. Um die Trennung dieser Verluste auszuführen, wendete man zur Bestimmung des Hysteresisverlustes das von C. F. Scott angegebene Verfahren an, welches er zur Bestimmung der Permeabilität und der Hysteresis des Feldringeisens eines der grossen 5000 *PS* Niagara-Generatoren in Anwendung brachte. Dieses Verfahren dürfte hier zum erstenmal bei Transformatoren angewendet worden sein.

Dasselbe beruht auf Folgendem: Wird in die Niederspannungswicklung eines Transformators ein Gleichstrom gesendet, so wird in dem Eisenkern desselben ein magnetisches Feld inducirt. Wird der Gleichstrom gleichmässig verstärkt oder vermindert, so wird auch das magnetische Feld verstärkt oder geschwächt werden. Diese Aenderungen des magnetischen Feldes induciren in der Hochspannungswicklung eine elektromotorische Kraft, deren Spannung mit einem Gleichstromvoltmeter gemessen werden kann. Ist nun die Aenderung des magnetischen Feldes eine gleichmässige, d. h. werden in gleichen Zeitabschnitten gleichviel Kraftlinien erzeugt oder zum Verschwinden gebracht oder mit anderen Worten, ist: $\frac{dZ}{dt} = e =$ Constant, so wird auch die Grösse der inducierten elektromotorischen Kraft stets dieselbe sein und der Ausschlag des Voltmeters bleibt unverändert. Wird nun die Aenderung des magnetisierenden Stromes so vorgenommen, dass die Induction im Eisen in gleichen Zeittheilen um gleichviel zu- oder abnimmt, so kann aus Strom- und Zeitbeobachtung die Höchstinduction und die Hysteresisschleife bestimmt werden.

Die zur Ausführung dieser Bestimmung erforderliche Schaltung ist die denkbar einfachste. Die Niederspannungswicklung wird an eine entsprechende Gleichstromquelle angelegt und in diesen Stromkreis ein Ampèremeter und ein gleichmässig abstufbarer Widerstand, am besten ein Wasserwiderstand, eingeschaltet. Der Hochspannungskreis enthält nur das Voltmeter. Bei den in Rede stehenden Versuchen ergab sich, dass eine Aenderung von sechs Kraftlinien für 1 $cm^2$ in der Secunde eine Ablesung von 0·1 *V* am Voltmeter des Hochspannungskreises ergab, welches Maass als entsprechend befunden wurde. Durch geeignete Handhabung der Schaltkurbel des Wasserwiderstandes konnte nun die Ablesung am Voltmeter unverändert erhalten werden. Wenn man sich die Gestalt der Hysteresiscurve vergegenwärtigt, so wird klar, dass die Widerstandsregulierung nicht gleichmässig erfolgen darf, um der diesem Verfahren zu Grunde liegenden Bedingung zu entsprechen, sondern dass die Widerstandsänderungen bei den höheren Werten der Induction rascher als bei den niederen Werten erfolgen muss.

Bei der Messung wurde nun, nachdem der Eisenkern einigemale hin- und hermagnetisiert worden war, von der Induction-Null ausgegangen und der Widerstand in einer solchen Art und Weise verringert, dass die Ablenkung am Voltmeter unverändert blieb. Als der gewünschte Höchstwert der Induction erreicht war, wurde das Voltmeter umgeschaltet und der Strom immer unter steter Beobachtung des Voltmeters auf Null gebracht und sodann umgekehrt bis zum negativen Höchstwert gesteigert; bei diesem angelangt, wurde wieder das Voltmeter umgeschaltet und der Strom nach Erreichung seines Nullwertes wieder umgekehrt bis man an dem Ausgangspunkt angelangt war. Die Ablesung am Ampèremeter erfolgte alle fünf Secunden. Da in einer Secunde eine Aenderung um sechs, also in fünf Secunden eine Aenderung um 30 Kraftlinien stattfand, so ergaben sich bei einer Höchstinduction von 11.980 etwa 400 Ablesungen für ein Viertel der Hysteresisschleife und ein Zeiterfordernis hiefür von fast 33 Minuten. Die Curve konnte daher mit grosser Genauigkeit gezeichnet werden. Dieselbe ergab sich als vollständig symmetrisch, so dass die beiden Achsen mit Leichtigkeit bestimmt werden konnten.*)

Um eine solche Aufnahme in zweckentsprechender Weise ausführen zu können, sind vier Personen er-

*) Es dürfte interessant sein, zu bemerken, dass wenn man die abgelesenen Stromwerte als Function der Zeit aufträgt (Abscissen=Secunden; Ordinaten=Ampère), man eine liegende Hysteresisschleife erhält. Werden in ähnlicher Weise die Aenderungen des magnetischen Feldes aufgetragen, so erhält man selbstverständlich eine gerade Linie. Aus den zu derselben Abscisse gehörigen Werten von Strom und Feld kann dann die Hysteresisschleife gezeichnet werden.

forderlich: eine, welche unter steter Beobachtung des Voltmeters ununterbrochen den Widerstand reguliert; eine, welche die Zeitabschnitte zuruft; eine zur Ablesung der Ampèremeterangabe und endlich eine, welche die Ablesungen aufschreibt.

Aus der Hysteresisschleife ergab sich bei einer Höchstinduction von 10.260 Gauss ein Verlust von 3958 Erg und bei einer Höchstinduction von 11.980 Gauss ein Verlust von 5121 Erg. Die Steinmetz'sche Gleichung $H = \eta_i B^{1 \cdot 6}$ benützend, ergibt sich im ersteren Falle: $\eta_i = 0 \cdot 00152$ und im zweiten Falle: $\eta_i = 0 \cdot 001527$. Dieser Wert ist sehr gering und geringer als er gewöhnlich bei kleineren Transformatoren gefunden wird. Der Grund hievon dürfte wohl darin liegen, dass die Induction im Eisenkern wegen seines verhältnismässig grossen Querschnittes in demselben unmöglich gleichmässig vertheilt sein kann.

Durch Abzug der so erhaltenen Hysteresisverluste von den mit dem Wattmeter gemessenen Gesammtverlusten erhielt man die Verluste durch Foucault-Ströme und es stellen sich darnach die Einzelnverluste wie folgt:

| Induction | Hysteresisverlust *KW* | Verlust durch Foucault-Ströme *KW* | Zusammen *KW* |
|---|---|---|---|
| 10.260 | 8·51 = 67·5% | 4·09 = 32·5% | 12·60 |
| 11.980 | 11·00 = 65 „ | 5·95 = 35 „ | 16·95 |

Da die Verluste durch Foucault-Ströme dem Quadrate der Höchstinduction proportional sind, so gibt uns dieser Umstand ein Mittel an die Hand, die Verlässlichkeit dieses Verfahrens der Bestimmung des Hysteresisverluste zu erproben. Wenn wir den Verlust durch Foucault-Ströme bei 11.980 Gauss aus jenen für 10.260 Gauss berechnen, so ergibt sich:

$$4 \cdot 09 \times \frac{11.980^2}{10.260^2} = 5 \cdot 56 \; KW$$

gegenüber dem gemessenen Werte von 5·95 *KW*; der letztere ist also etwa 7·5% höher; es mag dies gleichfalls durch die ungleiche Vertheilung der Kraftlinien im Eisenquerschnitte bedingt sein.

Immerhin ist dieses Verfahren, den Hysteresisverlust in einem Transformator zu messen, ziemlich einfach, wenn auch die zweckentsprechende Regulierung des Widerstandes durch einige Vorversuche eingeübt werden muss, und was die Hauptsache ist, so ist es bisher das einzige praktische Verfahren, welches an einem vollständig fertiggestellten Transformator zur Bestimmung dieser Verluste angewendet werden kann.

Bei der Messung des Widerstandes der Windungen wurden einige bemerkenswerte Erscheinungen beobachtet. Um diese Messung ausführen zu können, ergab sich aus Gründen, welche wir später darlegen werden, die Nothwendigkeit, eine Windung kurz zu schliessen, während die andere gemessen wurde. — Hiebei wurde gefunden, dass die zu verschiedenen Zeiten ausgeführten Messungen nicht miteinander übereinstimmten. Diese Erscheinung war wohl schon früher bei grossen Transformatoren beobachtet worden, aber niemals in einem so bedeutenden Maasse. — Als man an einem Transformator, welcher nach der Messung bereits durch mehrere Minuten von jeder Stromquelle vollständig abgeschaltet gestanden hatte, den Kurzschluss der Windung aufheben wollte, entstand zur Ueberraschung der Untersuchenden ein starker Lichtbogen.

Eine nähere Betrachtung der in dem Transformator unter den gewählten Messbedingungen stattfindenden Vorgänge werden die Ursache dieser Absonderlichkeiten klarlegen.

Der Widerstand der Windungen wurde durch den in ihnen auftretenden Spannungsabfall gemessen. Zu diesem Zweeke wurde ein Strom etwa 6 Amp. durch die Windungen gesendet und der Spannungsunterschied an deren Enden gemessen; aus Strom und Spannung wurde der Widerstand gerechnet.

Wenn nun ein Gleichstrom durch eine Transformatorwindung gesendet wird, so wird in dem Eisenkern desselben ein magnetisches Feld inducirt. Geringe Veränderungen in der Stärke des Gleichstromes werden Veränderungen in der Feldstärke bewirken und werden wieder je nach der Grösse und Raschheit der Veränderung in den Windungen mehr oder minder grosse elektromotorische Kräfte hervorrufen, welche das zur Messung des Spannungsabfalles verwendete Voltmeter gefährden oder zerstören können. Hauptsächlich um diese Gefahr zu vermeiden, ist es erforderlich, eine Windung kurz zuschliessen. Tritt nämlich in der, in der Messung befindlichen Windung eine plötzliche Aenderung in der Stromstärke und damit auch in der Feldstärke ein, so wird in der kurzgeschlossenen Windung ein Strom inducirt, der dem Messtrom entgegengesetzt gerichtet ist, daher auch in dem Eisenkern ein dem vorhandenen entgegengesetzt gerichtetes Feld erzeugt wird, das sich der Veränderung des ersteren entgegenstellt. Die kurzgeschlossene Windung wirkt daher als Dämpfer gegen rasche Aenderungen des magnetischen Feldes und verhindert somit das Auftreten von hohen Spannungen in der eben in Messung befindlichen Windung.

Die dämpfende Wirkung der kurzgeschlossenen Windung zieht aber noch eine andere Wirkung nach sich, die von wesentlichen Einfluss auf das Messergebnis ist. Wenn der Gleichstrom in die Windungen gesendet wird, ohne dass eine der Windungen kurzgeschlossen ist, so erreicht das magnetische Feld des Eisenkernes rasch den ihm zukommenden Wert. Durch die dämpfende Wirkung der kurzgeschlossenen Spule geht aber das Anwachsen des Magnetismus nur sehr langsam vor sich und es verstreicht eine geraume Zeit, bis das magnetische Feld seinen Endwert erreicht hat. Diese stetigen Aenderungen des magnetischen Feldes induciren aber in der eben in Messung befindlichen Windung elektromotorische Kräfte. Obgleich das Feld wohl an sich an Stärke zunimmt, so wird doch die jeweilige Zunahme, bezogen auf die Zeiteinheit, immer geringer; es haben daher die in der Transformatorwindung inducierten elektromotorischen Kräfte dieselbe Richtung wie die des Messtromes, und das an der Windung anliegende Voltmeter zeigt eine zu hohe Spannung an, demnach sich der Widerstand als zu hoch ergibt. Man muss daher mit der Ablesung des Voltmeters so lange warten, bis sich sein Ausschlag nicht mehr ändert. Dies kann unter Umständen beträchtlich lange dauern. Die Mittheilungen von J. S. Peck enthalten drei Curven, welche die Grösse des scheinbaren Widerstandes der Spulen in Bezug auf die Zeit darstellen. Aus denselben ergibt sich, dass der Widerstand aller in Serie geschalteten Spulen der Hochspannungswicklung erst nach drei Minuten einen unveränderlichen — den richtigen Wert — erreichte. Bei den in Serie geschal-

teten Spulen der Niederspannungswickelung ergab sich ein unveränderlicher Wert erst nach fünf Minuten; bei parallel geschalteten secundären Spulen dauerte es aber 30 Minuten, bis der richtige Wert des Widerstandes erreicht war. Der Widerstand der Hochspannungswickelung betrug 0·702 Ohm, jener der Niederspannungswickelung 0·1694 Ohm, alle Spulen in Serie; bei Parallelschaltung derselben erhielt man 0·00671 Ohm.

Dieser Unterschied in der Zeitdauer hängt von der magnetisierenden Kraft der Spulen ab.*) Da der Messtrom in allen drei Fällen 6 *A* betrug und die Hochspannungswickelung zehnmal mehr Windungen hatte, als die parallelgeschalteten Niederspannungsspulen, so war in ersterer auch die magnetisierende Kraft zehnmal grösser als im letzteren Falle und wird daher auch das magnetische Feld rascher auf seinen Endwert gebracht. Wenn die eine Windung nicht kurzgeschlossen war, so erreichte der Widerstand seinen wahren Wert fast augenblicklich, aber eine richtige Ablesung ist trotzdem nicht zu machen, da infolge der unvermeidlichen, wenn auch nur sehr geringen Schwankungen in der Stärke des Messtromes — wie früher bereits dargelegt wurde — in der Windung elektromotorische Kräfte auftreten, die ein Hin- und Herschnellen des Voltmeterzeigers bewirken und die das Instrument gefährden können. Es wäre vielleicht möglich, die Kurzschlusswindung für kurze Zeit zu öffnen, bis der stationäre Zustand eingetreten ist, und dieselbe nur zu schliessen, um die Wirkungen der Stromschwankungen hintanzuhalten.

Im allgemeinen ergibt sich aus dem Vorstehenden, dass die Messung des Widerstandes der Wicklungen eines Transformators ganz besondere Vorsichtsmassregeln erfordert.

Die dritte Erscheinung, d. i. das Auftreten eines Lichtbogens beim Oeffnen der kurzgeschlossenen Windungen, erklärt sich nun in leichter Weise. Wenn der Mess-Gleichstrom abgeschaltet wird, ohne dass eine Windung kurzgeschlossen ist, so verschwindet das magnetische Feld fast augenblicklich bis auf einen geringfügigen Wert. Wenn aber eine kurzgeschlossene Windung vorhanden ist, so verzögert der in derselben durch die in der Abnahme begriffenen Kraftlinienzahl inducierte Strom das Verschwinden des magnetischen Feldes und es kann durch Wirkung und Gegenwirkung von Feld und Strom mehrere Minuten dauern — ganz so wie bei der oben behandelten entgegengesetzten Erscheinung — bis es auf einen Mindestwert herabgesunken ist. In dem erwähnten Falle war, als man die Windung öffnete, das magnetische Feld eben noch nicht verschwunden und es musste somit beim Oeffnen des Stromkreises, wobei das Feld plötzlich verschwand, ein Lichtbogen auftreten. *Dr. Böhm-Raffay.*

*) Aber auch von der „Zeitconstante" des betreffenden Stromkreises; die Zeitconstanten waren nun in dem ersten und letzten Falle gewiss wesentlich von einander verschieden.

## Ueber „Elektrische Schnellbahnen".

**Von Ing. L. v. Reymond-Schiller.**

(Fortsetzung von S. 832.)

Wir wollen nun den Versuch machen, den Zugwiderstand für grössere Fahrgeschwindigkeiten und für die Breitspur auf Basis einer anderen aus den Erfahrungen an Normalbahnen geschöpften Formel festzustellen, u. zw. auf jener der sächsischen Staatsbahnen, mitgetheilt vom Herrn Obermaschinenmeister F. Hoffmann im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens" 1885, Heft V und VI. Die Hoffmann'schen Aufstellungen sind besser geeignet, die Basis einer Calculation für grössere Fahrgeschwindigkeiten und für Breitspurbahnen abzugeben, als alle sonstigen über Zugwiderstände ermittelten Formeln, weil sie das Resultat sehr verlässlich abgeführter und auf die Wagengrösse basirter Versuche bilden, bei welchen man nicht die geleistete Arbeit der Locomotive, sondern direct die vom Zug beanspruchte, mittels eines zwischengeschalteten Indicatorwagens genau gemessene Zugkraft constatierte. Die zwischen Zugkraft und den verschiedenartigen Widerständen bestehenden und in den hiefür aufgestellten Formeln ausgedrückten Wechselbeziehungen haben also einen höheren Wert für unsere Untersuchung, als die eingangs verwendeten Formeln der „Hütte", und dürfen wir daher den auf die Hoffmann'schen Formeln basierten Folgerungen ein grösseres Vertrauen entgegenbringen, als jenen, die wir etwa aus der Formel 1 ziehen.

Diese Wechselbeziehungen sind:

1. Der Grundwiderstand $G$ (in gerader Bahn) wurde im Mittel mit 1·3 *kg* pro Tonne Wagengewicht gefunden, jedoch mit Rücksicht auf bei anderen Bahnen gefundene höhere Werte mit 1·5 in Vorschlag gebracht.

2. Der von der Fahrgeschwindigkeit abhängige Theil des Zugwiderstandes in gerader Bahn $V$ wird grösstentheils dem Luftwiderstande zugeschrieben und wurde gefunden und pro Wagen ausgedrückt in zwei Theilen:

*a*) Dem auf die Stirnwand entfallenden Luftwiderstand, den wir $Y_s$ nennen wollen $= \alpha H V^2$.

*b*) dem auf die Seitenwände entfallenden Luftwiderstand, den wir $Y_0$ nennen wollen $= (\beta V + \gamma V^2) S$; hierin ist $H$ die Wagenkastenhöhe, $S$ die Wagenkastenlänge, $V$ die Geschwindigkeit in Stundenkilometer, $\alpha, \beta, \gamma$ sind die ermittelten Coëfficienten.

Diese Wechselbeziehung zwischen Zugwiderstand und Luftwiderstand wird von Hoffmann auf Grund der Versuche pro Tonne Wagengewicht ausgedrückt für die Stirnfläche mit

$$\frac{1}{q} \, 0{\cdot}0014 \, H V^2,$$

für die Seitenwände mit

$$\frac{1}{q} \, 0{\cdot}02 \, S \, . \, V + \frac{1}{q} \, 0{\cdot}0014 \, S V^2$$

Diese beiden Theile addiert, gibt die Formel:

$$L = \frac{0{\cdot}02 \, S \, . \, V}{q} + \frac{0{\cdot}0014 \, (S + H) \, V^2}{q},$$

welche — wie gesagt — den Luftwiderstand ausdrückt.

Nach dieser Formel wächst der totale Luftwiderstand theilweise proportional der ersten, theilweise proportional der zweiten Potenz von $V$, u. zw.:

proportional der ersten Potenz ein Theil, welcher von der Wagenlänge allein abhängig ist,

proportional der zweiten Potenz ein Theil, welcher von Wagenlänge plus Wagenhöhe abhängig ist.

Leider erscheint die Wagenbreite in diesen Formeln nicht berücksichtigt, trotzdem ein Einfluss derselben auf beide Theile der Formel ganz gewiss besteht, denn je breiter der Wagenkasten, umso grösser ist dessen Stirnwand, umso grösser der Stirnwiderstand, und je mehr Dach- und Seitenfläche, umso mehr Luftreibung, Seitenwiderstand.

Leider auch ist der von der Fahrgeschwindigkeit abhängige Theil des Zugwiderstandes in diesen Formeln auf das Gewicht des Wagens, anstatt auf dessen Volumen bezogen, trotzdem der Luftwiderstand als eine Function des Volumens des Wagens ausgedrückt sein sollte, denn wenn es sich wie im vorliegenden Falle um Verdrängung von Luft handelt, ist nur das Volumen des verdrängenden Körpers und die Geschwindigkeit der Verdrängung, nicht aber das Gewicht massgebend.

Für Hoffmann war es aber opportun, den Luftwiderstand als Function des Gewichtes zu geben, weil das Wagengewicht derjenige Factor ist, mit dem man in der Praxis gerne rechnet, und wollen wir ebenfalls hieran festhalten. Dagegen aber müssen wir zur Beurtheilung des Luftwiderstandes bei grösseren Fahrgeschwindigkeiten auf die Breite der Wagen, bezw. deren Oberfläche Rücksicht nehmen.

Der grosse Einfluss des relativen Wagengewichtes auf den Luftwiderstand kommt übrigens in den Mittheilungen Hoffmann's prägnant zum Ausdruck und wird durch Versuche auf anderen Bahnen bestätigt. Je grösser das Gewicht eines Wagens im Vergleich zu seinem Volumen ist, umso geringer ist der relative Luftwiderstand. Damit für dasselbe Gewicht eines Wagens (Fassungsraum), dessen Volumen möglichst gering sei, muss man den Wagen möglichst breit bauen und das führt zu der Erkenntnis, dass man mit umso geringeren Luftwiderstand zu rechnen hat, je grösser die Spurweite gehalten wird.

Die sächsischen Versuche haben erwiesen, dass die Vermehrung des Zugwiderstandes durch Vergrösserung der Fahrgeschwindigkeit in Bögen nicht merklich grösser sei als in Geraden, und wird diesbezüglich ein Unterschied nicht gemacht. Wir unsererseits haben keinen Grund, einen Unterschied für grössere Fahrgeschwindigkeiten zu suchen und zu rechnen, weil uns der Bogenwiderstand aus den im ersten Theil dieses Aufsatzes erwähnten Gründen überhaupt nur wenig interessiert. Nichtsdestoweniger müssen wir uns mit dem Bogenwiderstand beschäftigen und erwähnen daher:

3. Dass Hoffmann denselben mit

$$21 \frac{4L + L^2}{R - 45}$$

angibt, welche Formel sich auf die bei den Versuchen befahrenen Bögen von 170, 283, 400 und 800 *m* Radius beziehen. Wir haben hier eine Formel vor uns, die für unsere Zwecke wahrscheinlich zu hohe Werte ergeben wird, da es sich für uns im allgemeinen um flachere Bögen handelt.

Dies vorausgesendet, wollen wir nun daran gehen, die Hoffmann'schen Formeln für grössere Fahrgeschwindigkeiten und für grössere Spurweite anzuwenden, bezw. umzugestalten, wir wollen aber gleichzeitig die veranlassenden Umstände der einzelnen Widerstände einer Würdigung unterziehen und untersuchen, wie man deren Wirkung reducieren könnte, zu dem Zwecke, um den relativ geringsten Zugwiderstand und hiemit die relativ günstigste Lösung der Frage zu finden: Wie sollen Schnellbahnen ausgestaltet werden?

*ad* 1). Grundwiderstand *G*.

Derselbe wurde von den sächsischen Staatsbahnen für Wagen mit 3·0—7·0 *m* Radstand im Durchschnitt gefunden mit 1·3 *kg* pro Tonne. Demgegenüber wird für Durchschnittsfahrzeuge gewöhnlich gerechnet:

| | |
|---|---|
| bei den bayerischen Staatsbahnen . . . . . | 2·5 *kg* |
| „ „ englischen Eisenbahnen (Clark-Grove) | 2·5 „ |
| „ „ eidgenössischen Eisenbahnen (Bernoulli) | 2·5 „ |
| „ „ preussischen Eisenbahnen (Magdeburger) | 2·37 „ |
| „ „ österr. Eisenbahnen (Redtenbacher) . | 3·11 „ |
| „ „ linksrheinischen Eisenbahnen . . . | 3·35 „ |

Die Verschiedenartigkeit mag darin liegen, dass der Grundwiderstand abhängig ist von dem Zustand und Construction der Achsbüchsen, der Spannung der Kupplungen, der Spurausweitung, dem Grad der Conicität der Radreifen, daher von Verhältnissen, die alle stark variieren und daher variierende Werte ergeben. Dass der Grundwiderstand von Hoffmann gegenüber den Ansätzen anderer so gering ist, hat seinen Grund offenbar darin, dass er bei der „geringsten" Geschwindigkeit gemessen wurde, daher fast nur wirkliche Reibungswiderstände enthält. Der Einfluss der durch unterschiedliche Umstände veranlassten und einen ganz respectablen Bewegungswiderstand involvierenden sogenannten schädlichen Bewegungen der Massen (Bocken, Schwanken, Schlingern der Wagen) ist in Hoffmann's Coëfficienten für den Grundwiderstand im Gegensatz zu den oben aufgezählten Grundwiderständen nicht berücksichtigt und erscheint bei Hoffmann im Ansatz für den Bewegungswiderstand aufgenommen. Mit Recht, weil dieser Einfluss nicht constant ist, sondern mit der Fahrgeschwindigkeit wächst.

Für die von uns in Aussicht genommenen grösseren Fahrgeschwindigkeiten muss man die folgenden Voraussetzungen machen:

Construction und Zustand der Achsbüchsen wird stets vollkommen sein, die Zapfenreibung wird daher gewiss immer verhältnismässig geringer ausfallen als bei Normalbahnen. Die Spannung der Kupplungen wird man auf günstigste Wirkung einstellen, die Reibung der Pufferscheiben, der Gelenke, der Federträger u. dgl. wird ebenfalls, auf die Gewichtseinheit bezogen, keine grössere sein, als bei den jetzigen Fahrgeschwindigkeiten. Spurausweitungen werden seltener entstehen und in geringerem Maasse eintreten, weil der Oberbau viel solider sein muss. Auch die Abnützung der Radreifen wird man für grosse Fahrgeschwindigkeiten nicht in demselben Maasse für zulässig halten als bei Normalbahnen. Die Conicität der Radreifen wird man bei Schnellbahnen aus gewissen Gründen einschränken und in Zusammenhang hiemit die Schienen vertical stellen. Dieser Umstand wird den Grundwiderstand vermindern, denn die Reibung conischer Räder auf geneigten Schienen ist aus dem Grunde grösser als bei cylindrischen Radreifen, weil die Räder einer Achse praktisch niemals auf demselben Durchmesser laufen und das eine

Rad immer etwas nachgleiten muss, daher die Reibung vermehrt wird.

Es ist also zunächst wahrscheinlich, dass der Grundwiderstand bei grösseren Fahrgeschwindigkeiten infolge der rationelleren Ausgestaltung der Bahn und Fahrbetriebsmittel kleiner wird als 1·3 *kg*.

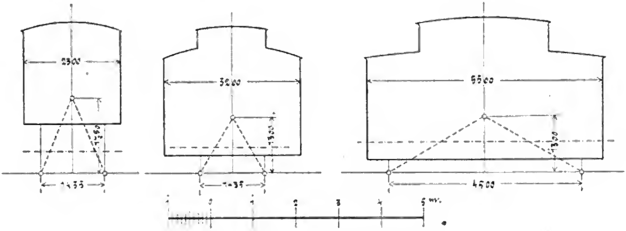
Man darf aber nicht übersehen, dass sich bei grossen Fahrgeschwindigkeiten ein Einfluss geltend machen dürfte, der bei geringen Fahrgeschwindigkeiten nicht bemerkbar ist, und von der Beharrlichkeit der Massen herrührt. Während nämlich bei geringen Fahrgeschwindigkeiten, die durch Ungleichförmigkeit des Oberbaues und das Räderspiel im ausgeweiteten Geleise veranlassten schädlichen Bewegungen der Massen in den Achsbüchsen, den Federträgern, den Zugstangen- und Pufferführungen u. s. w. zu jenen bekannten Reactionen führen, deren Gesammtheit wir eben als Grundwiderstand bezeichnen, müssen diese Reactionen bei grosser Fahrgeschwindigkeit heftiger werden. Die veranlassenden Ursachen der schädlichen Bewegungen können und werden wir für Schnellbahnen geringfügiger gestalten, aber ganz vermeiden können wir sie nicht.

Wir müssen der Möglichkeit einer Vermehrung des Grundwiderstandes bei grösseren Geschwindigkeiten Rechnung tragen, indem wir unter Beibehaltung des obigen Coëfficienten 1·3 demselben noch einen von der Geschwindigkeit abhängigen Wert zufügen, u. zw. eben den Wert der schädlichen Bewegungen selbst, der in den 1·3 *kg* nicht enthalten ist.

Bei der Ausgestaltung von Eisenbahnen für grosse Fahrgeschwindigkeiten muss man, wie gesagt, dahin trachten, die schädlichen Bewegungen auf ein möglichst geringes Maass zu beschränken, weil sie angesichts der grossen Fahrgeschwindigkeit eine bedeutende und nutzlos vergeudete Arbeitsleistung bedingen würden. Dass die schädlichen Bewegungen auf unseren Vollbahnen geduldet und wenig beachtet werden, ist kein Motiv dafür, dieselben für Schnellbahnen ausser Acht zu lassen, denn jedes Kilogramm an erspartem Zugwiderstand repräsentirt bei 250 *km*/Std. mehr als eine Pferdekraft.

Wir müssen also die veranlassenden Umstände der schädlichen Bewegungen möglichst eliminieren. Dies wird erreicht, wenn wir auf einen solidesten Unterbau einen starren Oberbau verlegen, bei welchem weder in der Längenrichtung, noch im Querschnitte wesentliche Abweichungen von der theoretisch richtigen Lage eintreten können. Ein solcher Unter- und Oberbau ist ausführbar. Wie er beschaffen sein muss, gehört in ein anderes Capitel. Für vorliegende Untersuchung genügt es darauf hinzuweisen, dass die Herstellung eines starren, unnachgiebigen Oberbaues nur eine Frage der Kosten ist, dass wir es in der Hand haben, eine hochgradige Formbeständigkeit zu erreichen, und dass wir das Maass der statthaften Formveränderungen für Specialbahnen (d. i. verstärkte, für 100—150 *km* Fahrgeschwindigkeit praktikabel gemachte Vollbahnen) auf die Hälfte, für aussergewöhnliche Eisenbahnsysteme aber (Breitspurbahnen) auf ein Viertel der auf Normalbahnen geduldeten Formveränderungen festsetzen können. Uebrigens sei bei dieser Gelegenheit auch nebenbei bemerkt, dass die Fahrsicherheit vorwiegend vom Zustand des Oberbaues abhängt und dass schon mit Rücksicht hierauf ein starrer, möglichst unveränderlicher Oberbau für Schnellbahnen eine unausweichliche Bedingung ist.

Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.



Die Verminderung der schädlichen Bewegungen wird weiters durch eine entsprechende Construction von Schiene und Rad erreicht. Das Laufen der Räder einer und derselben Achse auf ungleichen Umfängen infolge Conicität der Reifen und Neigung der Schienen bei unseren Normalbahnen ist die Consequenz einer allgemein acceptierten Ausführungsart, die sich aus bekannten Ursachen entwickelt hat, und werden die Consequenzen ohneweiteres hingenommen. Was man aber auf Normalbahnen durch geneigte Schienen und conische Räder bezweckt, kann man auf aussergewöhnlichen Eisenbahnsystemen in anderer Weise mit weniger unangenehmen Consequenzen erreichen. Die Inanspruchnahme der Schienen gegen Kippen kann durch eine entsprechende Specialconstruction paralysiert werden. Die Schonung der Spurkränze und Schienenköpfe durch stets die Mittellage anstrebende conische Räder kann auch erreicht werden, wenn man nur einem gewissen Theil der cylindrischen Reifen für den obigen Zweck die entsprechende Form gibt. Das Auflaufen

der äusseren Räder in Bögen auf den grösseren Umfang des Conus kann durch eine entsprechende Form der Reifen ohne Conicität ebenfalls erreicht werden.

Nebst starrem Oberbau finden wir daher für Schnellbahnen noch die Anforderungen: verticale Schienen, cylindrische Räder.

Für Schnellbahnen muss man weiters die Voraussetzung machen, dass die Wagenkasten nicht wie bei Normalbahnen auf ein Untergestell aufgesetzt, sondern auf den Wagenrahmen aufgestülpt werden, denn hiedurch wird das Gewicht des Wagens tiefer gelegt und es werden die schädlichen Bewegungen weniger ausschlagend. Wenn man die Form eines normalspurigen Personenwagens gewöhnlicher Bauart, dessen Kasten auf dem Untergestell aufgebaut ist, mit demselben Wagen vergleicht, wenn dessen Kasten den Wagenrahmen umfassend disponiert wird, — wie beispielsweise auf den modernen Untergrundbahnen, — so erscheint die Lage des durchschnittlichen Gewichtscentrums im ersten Falle gegenüber den Schienenauflagen in Form eines Delta von ungefähr 1750 *mm* Höhe und 1435 *mm* Basis. Wenn der Normalwagen auf den Rahmen aufgestülpt wird, so kann dessen Gewichtscentrum auf nahezu 1400 *mm* herabgedrückt werden. Demgegenüber erscheint die Lage des Gewichtscentrums eines 4500 *mm*-Breitspurwagens nur 1300 *mm* gegen 4500 *mm* Basis. (Vergl. die nebenstehenden Figuren.) Wenn wir die Folgen vergleichen, welche durch Formveränderungen am Oberbau bei der Normalspur entweder mit gewöhnlichen Wagen oder mit aufgestülpten Kasten und bei der Breitspur sich geltend machen können, so finden wir, dass für jede Einheit der Setzung des einen Schienenstranges eine Bewegung der Deltaspitze bei der Normalspur von 1·33, bezw. 1·0, bei der Breitspur aber nur von 0·58 Einheiten entfällt.

Das durch Formveränderungen des Oberbaues veranlasste Schwanken beträgt daher gegenüber der Normalspur und Normalwagen bei der Breitspur von 4500 *mm* nur 43%, und kann man sich hieraus eine Vorstellung machen, um wie vieles vortheilhafter die Breitspur für Schnellbahnen ist, als die Normalspur. Nebenbei sei aber auch noch bemerkt, dass das durch die Conicität der Räder veranlasste Schwanken bei Normalbahnen ausser Obigen noch 2·7 *mm*, bei der Breitspur mit cylindrischen Reifen jedoch nur 0·58 *mm*, starke Ausschläge der Deltaspitze veranlasst.

Nebst der Breitspur ergibt sich also noch die Anforderung, dass bei Schnellbahnen die Wagenkasten so tief als möglich disponiert sein müssen.

Es braucht nicht erst erwähnt zu werden, dass Schnellbahnwagen mit Drehgestellen zu construieren sind und möge diesbezüglich nur erwähnt zu werden, dass erfahrungsgemäss die modernen Schlaf-, Speise- und Salonwagen der Expresszüge um 25% weniger Zugwiderstand aufweisen als die zwei- und dreiachsigen Wagen älterer Bauart.

Die vorstehenden Constructionsbedingungen für Oberbau und Wagen innegehalten, können wir aussprechen, dass der Widerstand der schädlichen Bewegungen, bezogen auf die Tonne Wagengewicht, wesentlich reducierbar ist. Auf Grund der Aufstellung von Bernoulli ist für Normalbahnen im allgemeinen der Bewegungswiderstand $0·07\,v = 0·0193\,V$. Wenn wir diesen Wert für dasjenige acceptieren, was hier unter schädlichen Bewegungen verstanden ist, und um was wir den Grundwiderstands-Coëfficienten Hoffmann's vermehren wollen, so können wir sagen, dass:

für Specialbahnen, bei welchen die schädlichen Bewegungen durch einen entsprechenden Specialoberbau auf die Hälfte reducierbar sind und bei welchen deren Wirkung wegen Tieflage des Gewichtscentrums der Wagen noch im Verhältnis 1·33 : 1 geringer wird, der Widerstand der schädlichen Bewegungen $0·008\,V$ nicht überschreitet, worin Rücksicht genommen ist auf eine eventuelle Vermehrung der Reibungswiderstände infolge der bei Specialbahnen bis etwa 150 *km* ansteigenden grösseren Fahrgeschwindigkeit, und dass

für Breitspur-Schnellbahnen, bei welchen die schädlichen Bewegungen durch den starren Oberbau auf sicher ein Viertel reducierbar sind und bei welchen deren Wirkung wegen Tieflage des Gewichtscentrums der Wagen noch im Verhältnis 1·33 : 0·58 geringer wird, der Widerstand der schädlichen Bewegungen $0·003\,V$ nicht überschreitet, worin ebenfalls auf eine eventuelle Vermehrung der Reibungswiderstände infolge der bis 250 *km* erhöhten Fahrgeschwindigkeit Rücksicht genommen ist.

Aus dem letzteren Ausdruck resultiert für Breitspurbahnen ein höherer Bewegungswiderstand, als derselbe wahrscheinlicherweise in Wirklichkeit erreichen wird, da in dem Ausdruck nicht berücksichtigt ist, dass das Bocken wesentlich geringer werden muss als bei normalen Drehgestellwagen, weil die Drehzapfenentfernung für Breitspurwagen dreimal grösser ausfällt, und das Schwanken und Schlingern ebenfalls wesentlich geringer werden muss, weil die cylindrischen Radkränze einen ruhigeren Gang veranlassen und Spurausweitungen nur in einem geringeren Maasse vorkommen werden.

Diese Umstände wollen wir jedoch in obigem Ausdruck nicht einführen und sollen uns dieselben einen Rückhalt für die Verlässlichkeit der Vorausberechnung umsomehr bilden, als wir Praktiker eine für die Praxis verwendbare Formel derartig aufgestellt benöthigen, dass sie lieber zu hohe als zu niedrige Werte ergibt, — nämlich eine Formel, die uns nicht etwa im Stiche lässt.

Wir rechnen also den Grundwiderstand in Kilogramm pro Tonne =

für Normalbahnen mit . . . . . $G = 1·3 + 0·02\ V$
für Specialbahnen . . . . . . . . $G = 1·3 + 0·008\,V$
für Schnellbahnen 4500 *mm* Spurweite $G = 1·3 + 0·003\,V$

(Fortsetzung folgt.)

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Elektrische Traction auf Hauptbahnen.** Der ungarische Handelsminister hat die Elektricitäts-Abtheilung der Firma Ganz & Co. zum Studium der Frage der elektrischen Traction aus Eisenbahnen ersten Ranges aufgefordert. Die Studien sollen auf der Budapest—Ersekujvárer, Galanta—Zsolnaer, Salgótarján—Ruttkaer und Piski—Petrozsényer-Linie der königl. ungarischen Staatsbahnen vorgenommen werden. Ergeben die Versuche ein günstiges Resultat, wird auf einer hiezu auszuwählenden Strecke versuchsweise der Gesammtverkehr mit elektrischer Traction abgewickelt. *M.*

## Verkehr der ungarischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe im II. Quartal 1901 und Vergleich des Verkehres und der Einnahmen des Jahres 1901 mit jenen des Jahres 1900.

| Post-Nr. | Benennung der Eisenbahn | Durchschnittliche Betriebslänge Ende II. Quartal km | | Spurweite | Beförderte Personen und Frachttonnen | | | Die Einnahmen für Personen und Frachten betrugen in K | | | Vom 1. Jänner bis Ende Juni beförd. Personen und Frachttonnen | Die Einnahmen betrugen vom 1. Jänner bis Ende Juni in K | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Monate | | | im Monate | | | | | |
| | | 1901 | 1900 | m | April | Mai | Juni | April | Mai | Juni | | 1901 | 1900 |
| | *a) Stadt- und Strassenbahnen.* | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Budapester Strassenbahn . . . . . . . . | 57·4 | 56·6 | Normal | 3,512.899<br>(*) 659 | 3,868.995<br>659 | 3,944.369<br>569 | 583.333<br>*) 329 | 656.238<br>330 | 692.179<br>285 | 19,905.661<br>*) 4.039 | 3,381.495<br>*) 2.021 | 3,319.788<br>1,902 |
| 2 | Budapester elektrische Stadtbahn . . . . | 31·5 | 28·1 | " | 1,715.115 | 1,866.224 | 1,721.761 | 253.715 | 277.518 | 256.319 | 9,798.439 | 1,469.360 | 1,418.720 |
| 3 | Franz Josef elektr. Untergrundbahn . . . | 3·7 | 3·7 | " | 299.907 | 350.933 | 308.807 | 47·433 | 55.437 | 47.865 | 1,840.306 | 295.684 | 312.822 |
| 4 | Budapest-Ujpest-Rákospalotaer elektrische Strassenbahn. . . . . . . . . . . . | 13·4 | 12·7 | " | 250.957<br>(*) 12.245 | 259.950<br>- 13.334 | 263.742<br>14.236 | 38.297<br>*) 3.868 | 36.996<br>4.093 | 36.054<br>4.736 | 1,432.711<br>*) 85.052 | 191.212<br>*) 26.762 | 194.372<br>21.731 |
| 5 | Budapest-Umgebung elektr. Strassenbahn . | 5·4 | 5·4 | " | 41.942<br>(*) — | 47.617<br>— | 53.675<br>— | 5.612<br>— | 6.460<br>— | 7.299<br>— | 244.811<br>*) — | 32.867<br>*) — | 32.437<br>4.525 |
| 6 | Fiumaner elektrische Strassenbahn. . . . | 4·0 | 4·0 | " | 78.570 | 94.553 | 99.737 | 10.772 | 10.771 | 11.382 | 478.955 | 56.616 | 51.391 |
| 7 | Miskolczer elektrische Eisenbahn . . . . | 6·6 | 6·6 | " | 49.755 | 60.414 | 54.246 | 7.567 | 8.981 | 8.105 | 286.370 | 43.196 | 42.035 |
| 8 | Pozsonyer elektrische Stadtbahn . . . | 7·9 | 7·9 | 1·00 | 121.677 | 147.147 | 145.595 | 17.465 | 20.707 | 20.256 | 705.446 | 100.685 | 96.379 |
| 9 | Soproner elektrische Stadtbahn . . . . . | 4·3 | 1·1 | Normal | 44.303 | 59.412 | 52.021 | 5.687 | 7.580 | 6.781 | 254.663 | 33.058 | 17.474 |
| 10 | Szabadkaer elektrische Bahn . . . . . . | 10·0 | 10·0 | 1·00 | 29.822 | 35.116 | 57.173 | 4.720 | 6.770 | 12.000 | 158.107 | 30.358 | 27.584 |
| 11 | Szombathelyer elektrische Stadtbahn . . . | 2·7 | 2·1 | 1·00 | 27.741 | 32.867 | 31.903 | 3.273 | 3.925 | 3.960 | 151,921 | 18.185 | 17.400 |
| 12 | Temesvárer elektrische Stadtbahn . . . | 10·2 | 10·2 | Normal | 161.217 | 187.543 | 165.211 | 25.465 | 29.253 | 25.972 | 969.001 | 156.105 | 147.893 |
| | Zusammen. . | 157·1 | 148·4 | | | | | | | | | | |
| | *b) Vicinalbahnen.* | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Budapest-Szentlörinczer elektr. Vicinalbahn . . . . . . . . . . . . . . . . | 11·7 | 8·0 | Normal | 154.905<br>*) 2.040 | 168.190<br>1,724 | 173.485<br>1.438 | 23.486<br>*) 958 | 25.608<br>818 | 27.137<br>678 | 916.366<br>*) 5.908 | 135.807<br>*) 2.785 | 115.423<br>805 |
| 14 | Budapest-Budafoker elektrische Vicinalbahn . . . . . . . . . . . . . . . . | 8·7 | 8·7 | " | 77.566 | 87.972 | 95.530 | 15.622 | 17.933 | 19.652 | 432.807 | 86.699 | 69.901 |
| 15 | Szathmár-Erdöder Vicinalbahn **) . . . . | 5·047 | 0·477 | " | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

*) Frachttonnen bezw. Frachten-Einnahmen.

**) Die Daten des elektr. Betriebes werden nicht separat nachgewiesen.

M.

## Stand der Fahrbetriebsmittel der österreichischen Eisenbahnen am 31. December 1900.*)

| Bezeichnung der Bahnen | Betriebslänge in Kilometern | Locomotiven: für Lastzüge mit 3 gekuppelten Achsen | Locomotiven: Secundär- | Locomotiven: pro Kilometer | Schnee-Pflüge: Stückzahl | Schnee-Pflüge: pro Kilometer | Personen-wagen: Omnibus- und Vicinalbahn-wagen leichter Construction | Personen-wagen: pro Kilometer | Lastwagen: Post- und Conducteurwagen | Lastwagen: Hilfs- u. Rettungswagen | Lastwagen: Gedeckte Lastwagen | Lastwagen: Offene Lastwagen | Lastwagen: Kohlenwagen | Lastwagen: Coakswagen | Lastwagen: Reservoir-wagen | Lastwagen: pro Kilometer | Summe der Personen- und Lastwagen: Stück | Summe der Personen- und Lastwagen: pro Kilometer |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Normalspurig** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bau- und Betriebsgesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien: | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linien mit elektrischem Betriebe | 38·892 | — | — | — | 93 | 2·39 | [4] 1005 | 25·84 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.005 | 25·84 |
| Belvedere-Anhöhe in Prag zum königl. Thiergarten Lustschloss in Bubenč | 1·377 | — | — | — | — | — | [5] 2 | 1·45 | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | 1·45 |
| Brünner elektrische Strassenbahn[1]) | 12·015 | 1 | 7 | 0·67 | — | — | [6] 82 | 6·82 | — | — | — | — | — | 3 | — | 0·25 | 85 | 7·07 |
| Grazer Tramway-Gesellschaft | 21·134 | — | — | — | — | — | [7] 78 | 3·69 | — | — | — | — | — | — | — | — | 78 | 3·69 |
| Olmützer elektrische Kleinbahn | 5·358 | — | — | — | 1 | 0·19 | [8] 15 | 2·80 | — | — | — | — | — | — | — | — | 15 | 2·80 |
| Pilsener elektrische Kleinbahnen | 10·287 | — | — | — | — | — | [9] 29 | 2·82 | — | — | — | — | — | — | — | — | 29 | 2·82 |
| Prag-Vysočan-Lieben | 6·844 | — | — | — | — | — | [5] 21 | 3·07 | — | — | — | — | — | — | — | — | 21 | 3·07 |
| Prager elektrische Strassenbahn | 29·741 | — | — | — | 3 | 0·10 | [10] 183 | 6·15 | — | — | — | — | — | — | — | — | 183 | 6·15 |
| Strassenbahn Praterstern-Kagran | 5·280 | — | — | — | | | [11] 19 | 3·60 | — | — | — | — | — | — | — | — | 19 | 3·60 |
| Triester elektrische Strassenbahn | 15·569 | — | — | — | | | [12] 100 | 6·42 | — | — | — | — | — | — | — | — | 100 | 6·42 |
| Wiener Localbahnen: | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linien mit elektrischem Betriebe | 21·314 | — | — | — | — | | [13] 34 | 1·59 | — | — | — | — | — | — | — | — | 34 | 1·59 |
| **Schmalspurig** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aussiger elektrische Kleinbahn[2]) | 7·209 | — | — | — | 1 | 0·14 | [5] 16 | 2·22 | — | — | — | — | — | — | — | — | 16 | 2·22 |
| Bielitz—Zigeunerwald[2]) | 4·848 | — | — | — | 1 | 0·21 | [14] 10 | 2·06 | — | — | — | — | — | — | 1 | 0·21 | 11 | 2·27 |
| Czernowitzer elektrische Strassenbahn[2]) | 6·438 | — | — | — | 2 | 0·31 | [5] 12 | 1·86 | — | — | — | — | — | — | — | — | 12 | 1·86 |
| Gablonzer elektrische Strassenbahn[2]) | 21·810 | — | [23]2 | 0·09 | | — | [13] 26 | 1·22 | — | — | 8 | 6 | — | — | — | 0·66 | 40 | 1·88 |
| Gmundener elektrische Localbahn[2]) | 2·530 | — | — | — | | — | [5] 4 | 1·58 | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | 1·58 |
| Graz—Maria-Trost (Pölling[2]) | 5·129 | — | — | — | | — | [16] 13 | 2·53 | — | [22]3 | — | — | — | — | — | 0·59 | 16 | 3·12 |
| Lemberger elektrische Strassenbahn[2] | 8·333 | — | — | | 2 | 0·24 | [17] 26 | 3·12 | — | — | — | — | — | — | 1 | 0·12 | 27 | 3·24 |
| Mödling-Hinterbrühl[2]) | 4·431 | — | — | | — | — | [18] 15 | 3·39 | — | — | — | — | — | — | — | — | 15 | 3·39 |
| Reichenberger Strassenbahn[2] | 6·140 | — | — | | — | — | [19] 18 | 2·93 | — | — | — | — | — | — | — | — | 18 | 2·93 |
| Teplitz—Eichwald[2] | 10·521 | — | — | | 2 | 0·19 | [20] 26 | 2·47 | 1 | — | — | — | 2 | — | — | 0·29 | 29 | 2·76 |
| Tramway- und Elektric. Gesellsch. Linz Urfahr[3]) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Strassenbahn Linz-Urfahr | 3·147 | — | — | | — | — | [21] 30 | 9·53 | — | — | — | — | — | — | — | — | 30 | 9·53 |
| 2. Pöstlingbergbahn | 2·900 | — | — | | — | — | [5] 8 | 3·63 | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 | 3·63 |
| Summe | 250·772 | 1 | 9 | 0·04 | 105 | 0·42 | 1772 | 7·07 | 1 | 3 | 8 | 6 | 2 | 3 | 2 | 0·10 | 1·797 | 7·17 |

**Bemerkungen zur Tabelle:**

[1]) Bei der Brünner Strassenbahn erfolgt der Personenverkehr auf allen Linien mit elektrischer Kraft, der Frachtenverkehr dagegen auf den hiefür bestimmten Linien mit Dampfkraft. — [2]) Spurweite 1 m. — [3]) Spurweite 0·900 m. — [4]) Darunter 218 Motorwagen und 787 Beiwagen. — [5]) Motorwagen. — [6]) Hievon 41 Motorwagen und 41 Anhängewagen. — [7]) Hierunter 55 Motorwagen und 23 Beiwagen. — [8]) Hierunter 11 Motorwagen und 4 Beiwagen. — [9]) Hierunter 25 Motorwagen und 4 Beiwagen. — [10]) Hierunter 151 Motorwagen und 32 Anhängewagen. — [11]) Hierunter 10 Motorwagen und 9 Beiwagen. — [12]) Darunter 50 Motorwagen und 50 Anhängewagen. — [13]) Hievon 17 Motorwagen und 17 Anhängewagen. — [14]) Hierunter 6 Motorwagen und 4 Beiwagen. — [15]) Hierunter 16 Motorwagen und 10 Anhängewagen. — [16]) Davon 8 Motorwagen und 5 Anhängewagen. — [17]) Hierunter 24 Motorwagen und 2 Beiwagen. — [18]) Hierunter 8 Motorwagen und 7 Anhängewagen. — [19]) Hierunter 13 Motorwagen und 5 Beiwagen. — [20]) Hierunter 15 Motorwagen und 11 Beiwagen. — [21]) Hierunter 13 Motorwagen und 17 Anhängewagen. — [22]) Lowries. — [23]) Elektrische Locomotiven.

*M. Z.*

*) ex Verordbl. f. E. u. Sch. 85, 1901.

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

Ungarn.

**Debreczen.** (Verlängerung der Concession für die Vorarbeiten der Debreczen—Nagyvárader elektrischen Vicinalbahn.) Der ungarische Handelsminister hat die dem Advocaten Franz Kiss de Kisbáar und dem Ingenieur E. Otto Mayer in Budapest für die Vorarbeiten der vom Intravillan der königl. Freistadt Debreczen ausgehend über Hosszú—Pályi, Poczaj, Kis-Marja, Bihar beziehungsweise Nagykerеki, Nagy-Szántó, Kis-Szántó und Püspöki bis auf das Intravillan der königlichen Freistadt Nagyvárad projectierten normalspurigen elektrischen Vicinalbahn, als auch der Verbindungsgeleise dieser Bahn mit den Stationen Debreczen und Nagyvárad der königl. ungar. Staatseisenbahnen ertheilte und bereits verlängerte Concession auf die Dauer eines weiteren Jahres erstreckt. *M.*

**Kaschau** (Kassa). (Concessionsverhandlung anlässlich der Umgestaltung der Kassaer Strassenbahn auf elektrischen Betrieb.) Die Kassaer Strassenbahn-Actiengesellschaft beabsichtigt ihre theils auf Pferde-, theils auf Locomotivbetrieb eingerichteten Linien auf elektrischen Betrieb einzurichten. Aus diesem Anlasse wurden zum Zwecke der Feststellung der Bedingungen des Umbaues und des elektrischen Betriebes bereits die Concessionsverhandlung im königl. ungarischen Handelsministerium am 30. Juli l. J. abgehalten, bei welcher die interessierten Behörden und Unternehmungen vertreten waren. Das effective Capital des Baues und der Ausrüstung wurde mit 1,030.000 Kronen bestimmt; im übrigen entsprechen die Bedingungen den Normalien. Eine separate Elektricitäts-Centrale wird nicht gebaut, sondern dieselbe mit der Stadtbeleuchtung combinirt errichtet werden. *M.*

**Rohoncz** (Rechnitz). (Concession für die Vorarbeiten der Rohonczer elektrischen Eisenbahn.) Der ungarische Handelsminister hat der Szombathely-Pinkafőer Vicinalbahn-Actiengesellschaft für die Vorarbeiten der als Flügellinie der Vicinalbahn von der Station Rohoncz bis ins Intravillan der Gemeinde Rohoncz projectierten elektrischen Eisenbahn die Concession auf die Dauer eines Jahres ertheilt. *M.*

Deutschland.

**Berlin.** Die Regelung der Fahrgeschwindigkeit betrifft ein neuer Dienstbefehl, den die Direction der Grossen Berliner Strassenbahn-Gesellschaft jüngst ihrem Fahrpersonal hat zugehen lassen. Danach sollen in den Dienst-Fahrplänen neben den Abfahrts- auch die Ankunftszeiten an den Endstationen angegeben werden. Pflicht der Fahrer und Schaffner ist es nun, diese Fahrzeiten „mit peinlichster Sorgfalt" innezuhalten „und mit Vorbedacht alles zu vermeiden, was zu einer Verspätung oder Verfrühung führen könnte." Wenn aus irgend welchem Grunde dennoch Verspätungen entstanden sind, so soll der Schaffner durch schnellere Abfertigung an den Haltepunkten danach streben, das Versäumte nachzuholen, auch darf die vorgeschriebene Fahrgeschwindigkeit etwas erhöht werden, mit Ausnahme einiger namentlich angeführter Strassen. Die zulässigen Fahrgeschwindigkeiten werden an den Oberleitungsmasten durch farbige Ringe bezeichnet werden; ein halbrother Ring um den Mast in halber Höhe bedeutet eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 16 *km* in der Stunde, ein blauer Ring eine solche von 20 und ein gelber Ring eine solche von 25 *km* in der Stunde. Wechselt die Hochstgeschwindigkeit an einem Punkte, so bedeutet der untere Ring die aufzugebende, der obere Ring die neu anzuwendende Höchstgeschwindigkeit. „Die Anwendung höherer Fahrgeschwindigkeiten ist auf alle Fälle unstatthaft und wird ohne Ausnahme bestraft."

## Literatur-Bericht.

### Bei der Redaction eingegangene Werke etc.

(Die Redaction behält sich eine ausführliche Besprechung vor.)

**Siemens & Halske,** Actiengesellschaft, Berliner Werk, auf der Internationalen Ausstellung für Feuerschutz und Feuerrettungswesen.

**Der Blitzschutz.** Praktische Anleitung zur Projectierung, Herstellung und Prüfung von Gebäude-Blitzableitern jeder Art auf Grund der neueren Anschauungen über das Wesen der Blitzentladungen. Von Max Lindner, Elektrotechniker. Mit 142 in den Text gedruckten Abbildungen. Preis brosch. 4 Mk., geb. 5 Mk. Leipzig, Verlag von Oscar Leiner 1901.

**Die Entwicklung der Elektrotechnik** zu ihrer gegenwärtigen Ausgestaltung für angehende Elektrotechniker und Jedermann, der sich einen klaren Einblick in die gegenwärtige Gestaltung der Starkstrom-Elektrotechnik verschaffen will. Von Ludwig Klasen, Ingenieur. Mit 62 in den Text gedruckten Abbildungen. Preis 1 K 60 h. Wien, Verlag von Spielhagen & Schurich 1901.

**Haustelegraphie.** Eine gemeinverständliche Anleitung zum Bau von elektrischen Haustelegraphen-, Telephon-, Blitzableiter- und Sprachrohr-Anlagen. Von P. Jenisch, Ingenieur. Mit 315 Abbildungen im Text. Preis brosch 4 Mk., geb. 4 Mk. 50 Pfg. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Berlin, Verlag von Rockenstein.

**Touristen-Wanderkarte Blatt IX.** Westliches Salzkammergut (Salzburg-Ischl). Von G. Freytag. Massstab 1:100.000. Preis 2 K, auf Leinwand 2 K 80 h. Verlag von G. Freytag & Berndt, Wien VII/1.

### Besprechungen.

**Die Elektrolyse wässeriger Metallsalzlösungen.** Mit besonderer Berücksichtigung der in der Galvanotechnik üblichen Arbeitsweisen. Von Dr. Eduard Jordis. — Halle a. S. Verlag von Wilhelm Knapp. 1901.

Nach einer, Zweck und Ziel des Werkes erläuternden Vorrede bespricht der Verfasser zunächst die galvanotechnischen Arbeitsweisen und scheidet dieselben mit Rücksicht auf ihren praktischen Zweck in drei grosse Gruppen, die ihrerseits wieder in Untergruppen zerfallen. In die erste Hauptgruppe bezieht der Verfasser alle Arbeitsweisen, deren alleiniger Zweck die elektrometallurgische Metallgewinnung ist. Leider ist dieser so actuell gewordene Industriezweig nur mit gedrängter Kürze behandelt. Die zweite Hauptgruppe umfasst die Galvanoplastik im weitesten Sinne und zerfällt in zwei Untergruppen: 1. Die Erzeugung walzbarer Bleche, und 2 die Herstellung geformter Gegenstände, von denen letztere sich weiter differenziert in: *a*) technische Artikel ohne Kunstwert; *b*) Kunstgegenstände; *c*) Abformung der Matrizen; *d*) Plattierung in dicken Schichten. In die dritte Hauptgruppe endlich fällt die Galvanostegie, d. i. die Herstellung metallischer Ueberzüge auf Metallen, wobei Farbe und Aussehen die Hauptsache sind.

An die galvanotechnischen Arbeitsweisen schliesst sich eine Abhandlung über Lactatbäder und ihre Anwendung für die Galvanoplastik und Galvanostegie, hierauf folgt ein Capitel über galvanostegische Einrichtungen, in welchem der Verfasser seine praktischen Erfahrungen über die Einrichtung von galvanotechnischen Laboratorien niederlegt. Daran knüpfend bespricht der Autor in einem theoretischen Theil die wissenschaftliche Seite der galvanotechnischen Arbeitsweisen, wobei mit besonderer Sorgfalt die Vorgänge an den Elektroden erläutert werden.

Den Beschluss macht eine Zusammenstellung bereits vorhandener und eigener exacter Messmethoden mit zahlreichen tabellarisch zusammengestellten Messresultaten, auf welche besonders hingewiesen wird, weil sie das einzige Mittel darstellen, um die Vorgänge an den Elektroden messend zu verfolgen.

Der Verfasser hat in dem vorliegenden fliessend geschriebenen Werke mit grösstem Fleisse die Mehrzahl aller, in den verschiedensten, bisher nur schwer auffindbaren und schwer zugänglichen Literaturquellen zerstreuten, theils wissenschaftlichen theils praktischen Arbeiten und Vorschläge auf dem Gebiete der Galvanotechnik gesammelt, in ausserordentlich geschickter Weise unter Einhaltung neuer Gesichtspunkte kritisch gesichtet und bearbeitet und durch die neueste einschlägige Patentliteratur ergänzt. Der Verfasser ist mit Glück bemüht, seine praktischen Erfahrungen mit den Errungenschaften der exacten wissenschaftlichen Forschung zu einem fesselnden Ganzen zu vereinigen und dem Leser ein richtiges klares Bild von dem gegenwärtigen Stand der Galvanotechnik zu geben. Nicht genug geschätzt werden können die vollständigen Literaturhinweise, sowie die tabellarischen zusammengestellten Recepte für die wichtigsten elektrolytischen Bäder und die ausführlichen Angaben über elektrische Messungen in Bädern. Ing. *J. W.*

**Methoden zur Bestimmung der Gasausbeute aus Calciumcarbid.** Herausgegeben vom Deutschen Acetylenverein. Verlag von Marhold, Halle a. d. S.

Dieses Heftchen, welches auf Veranlassung des Deutschen Acetylenvereines von Dr. M. Altschul-Berlin, Dr. N. Caro-Berlin und Dr. P. Wolff-Berlin verfasst wurde, enthält eine genaue Beschreibung der Untersuchungsmethoden zur Bestimmung der Gasausbeute aus Calciumcarbid sowie Anleitung zur Entnahme richtiger Durchschnittsproben von Carbid, und beschreibt auch

alle Vorsichtsmassregeln, welche bei der Analyse von Carbid zu beobachten sind. Diese Vorschriften sollen als Norm für alle derartigen Handelsanalysen gelten und die bisherigen Unsicherheiten beseitigen, was gewiss von allen Interessenten mit Freuden begrüsst wird. *F.*

**Die Beleuchtung von Eisenbahn-Personenwagen mit besonderer Berücksichtigung der Elektricität.** Von Dr. M. Büttner. Springer, Berlin 1901.

Vorliegendes Buch gewährt einen Blick über die verschiedenen Arten der Zugbeleuchtung und erheischt insoferne besondere Beachtung, als das vor kurzem bei Offenbach a. M. vorgekommene Eisenbahnunglück die Frage der Zugbeleuchtung in den Vordergrund des Interesses gerückt hat.

Der Verfasser behandelt die Zugbeleuchtung mit Kerzen, Oel, Petroleum, Gas, carburiertem Steinkohlengase, carburierter Luft, Acetylen und Elektricität, wobei letztere, wie der Titel des Buches besagt, besonders berücksichtigt wird.

Wir erfahren, dass die Gasbeleuchtung die meiste Einführung gefunden hat und dass zur Zeit ca. 135.000 Eisenbahnwagen mit dieser Art der Beleuchtung versehen sind; zur Verwendung gelangt hauptsächlich das sogenannte Mischgas, eine Mischung von Fettgas und Acetylen, über deren günstigstes Verhältnis Verschiedenes in dem Buche enthalten ist.

Bei der Besprechung der elektrischen Zugbeleuchtung werden die verschiedenen Accumulatorensysteme, sodann die verschiedenen Systeme des reinen Accumulatoren- und des gemischten Betriebes eingehend erörtert und sind die verschiedenen Bahnen, welche elektrische Beleuchtung eingeführt haben, angegeben; der reine Accumulatorenbetrieb soll bisher die meiste Verwendung gefunden haben.

Die Zahl der elektrisch beleuchteten Wagen wird mit ungefähr 12.000 angegeben, eine Zahl, welche der der Gasbeleuchtung wesentlich nachsteht und es erklärlich scheinen lässt, dass bei manchen Bahnen die Kosten der elektrischen Beleuchtung höher sind, als die allgemein bekannten Ziffern über Gasbeleuchtung.

Der Verfasser ist der Meinung, dass verschiedene der heute schon verwendeten Systeme zur Einführung eines Grossbetriebes geeignet seien und gibt der Hoffnung Raum, dass die schon angekündigten neuen Glühlampen-Systeme baldigst in Verkehr gebracht werden mögen, da dieselben durch ihre Oekonomie die elektrische Zugbeleuchtung ungemein fördern werden.

Bemerkenswert erscheint ein Vorschlag des Verfassers, für Zwecke der elektrischen Zugbeleuchtung Lampenwiderstände zu verwenden, wie solche heute von der Allgemeinen Elektricitäts-gesellschaft für die Nernst-Lampe fabriciert werden; diese, vor jede Lampe zu schaltenden Widerstände regulieren innerhalb grosser Spannungsgrenzen auf nahezu constanten Strom, wodurch verschiedene Regulierapparate vermieden würden.

Einem Vergleiche der Gewichte der Gas- und elektrischen Beleuchtungseinrichtung ist zu entnehmen, dass dieselben annähernd gleich sind.

Um ein Bild über die Kosten der Gas- und elektrischen Beleuchtung bei Einführung eines Grossbetriebes zu geben, wurden Rentabilitätsberechnungen aufgestellt, welche eine annähernde Gleichheit der Kosten dieser Beleuchtungsarten ausweisen.

Zahlreiche interessante Abbildungen tragen dazu bei, das Verständnis des Gesagten zu fördern.

Wir hoffen, dass dieses Buch, welches als das erste seiner Art einen Ueberblick der gesammten Zugbeleuchtung gibt, dazu beiträgt, die vielfach irrigen Meinungen über den Umfang und die Kosten der elektrischen Zugbeleuchtung zu zerstreuen, um so diesem bisher etwas stiefmütterlich behandelten Zweige der Elektrotechnik, zu weiterem Eingange zu verhelfen. *K. W.*

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe

Wien, am 15. Juli 1901.

21 f. Hanks Marshall Wilfred, Ingenieur in Pittsburgh Pennsylvanien (V. St. A.). — Verfahren zur Verbindung von metallischen Leitern mit Glühkörpern für Nernst-Lampen: In die Glühkörperenden werden Metallkörner eingebettet und in diese werden die Zuleitungsdrähte eingeschmolzen. — Angemeldet am 26. Juni 1900.

21 f. Wurts Alexander Jay, Potter Henry Noel, Bennet Edward und Beebe Murray Charles, Ingenieure in Pittsburgh, Pennsylvanien (V. St. A.). — Erhitzer für Nernst-Lampen: Die spiralförmigen Windungen des Erhitzers werden derart angeordnet, dass sie sich kegel- oder doppelkegelförmig verjüngen. — Angemeldet am 26. Juni 1900.

— Wurts Alexander Jay, Ingenieur in Pittsburgh, Pennsylvanien (V. St. A.). — Fernschaltvorrichtung für Nernst-Lampen: An die Speiseleitungen für die Glühkörper sind Fernschalter angeschlossen, welche mittels einer besonderen Leitung gesteuert werden, die gleichzeitig zum Anregen der Heizkörper für die durch die Fernschalter geregelten Glühkörper dient. — Angemeldet am 26. Juni 1900.

40 b. Erggelet Rudolf Freiherr von, Dr. in Wien. — Verfahren zur Gewinnung von Zink aus Zinkblende oder zinkhältigen Hüttenproducten: Das Erz wird entweder nach Zugabe solcher oxydischer Verbindungen (Eisenoxyd, Calciumoxyd etc.), die sich in bekannter Weise mit Schwefelzink unter Bildung von Zinkoxyd umzusetzen vermögen oder falls das Erz derartige Verbindungen bereits enthält, für sich allein im elektrischen Ofen niedergeschmolzen, wobei gleichzeitig durch Zugabe von Kohle die Reduction des Zinkoxydes bewirkt werden kann. — Angemeldet am 6. December 1899.

— Pradon Josef, Civilingenieur in Paris. — Elektrischer Ofen, gekennzeichnet durch die Verwendung metallischer Ueberzüge an der Sohle und am Mantel des darüber stehenden Arbeitsraumes als Stromleiter, so dass der Strom von diesen Ueberzügen zu den in bekannter Weise axial angeordneten Elektroden oder von den Elektroden zu den Ueberzügen fliesst, wobei der Strom in den letzteren die umgekehrte Richtung nimmt wie in den Elektroden, um die Wirkung der Selbstinduction und bei Anwendung von magnetischen Ueberzügen die Stromverluste durch Hysteresis zu verhindern. Die obere Elektrode ist von einer feuerfesten, Elektricität nicht leitenden Hülle umgeben, um Nebenströme zu verhindern. — Angemeldet am 3. März 1900.

47 c. Kennedy Rankin, Ingenieur in Leeds (England). — Elektromagnetische Kraftkuppelung: Die aus kupfernen, bezw. eisernen Ringen zusammengesetzte Armatur ist mit dem anzutreibenden Theil verbunden, während ein besonders erregtes Magnetfeld an der treibenden Welle sitzt. — Angemeldet am 10. Februar 1899.

74. Puttkammer Karl, Kaufmann, und Orthmann Friedrich, Ingenieur, beide in Charlottenburg. — Elektrische Signaluhr: In einem von dem Uhrwerk angetriebenen Stiftenrad, in welches die Stifte nach Massgabe der Weckzeit eingesetzt werden, sind so viele Lochkreise zum Einsetzen der Stifte angeordnet, als Stromkreise gebraucht werden, wobei das Stiftenrad eine der Anzahl der Stromkreise entsprechende Anzahl von Zahnrädern stetig dreht, in deren Zähne ein Stromschlusshebel dann einfällt und einen Stromkreis schliesst, wenn er durch einen von den Ausrückstiften des Stiftenrades beeinflussten Hebel freigegeben wird. — Angemeldet am 14. Februar 1901 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 118816, d. i. vom 5. Juli 1899.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Gesellschaft der Brünner elektrischen Strassenbahnen in Brünn.** (Generalversammlung.) Am 25. Juni 1901 fand in Brünn unter dem Vorsitze des Präsidenten des Verwaltungsrathes Hugo von Noot die diesjährige (1.) ordentliche Generalversammlung der Actionäre der Gesellschaft der Brünner elektrischen Strassenbahnen statt. Nach dem Geschäftsberichte, welcher die Zeit vom Beginn des Betriebes auf Rechnung der Gesellschaft, d. i. vom 1. October 1900 bis zum 31. December 1900, umfasst, betrugen die Betriebseinnahmen 151.999·85 K, wovon auf den Personenverkehr 34.513·57, auf den Frachtenverkehr 34.513·57 K und auf diverse Einnahmen 1384·50 K entfallen. Die Ausgaben stellten sich auf 93.339·85 K, so dass ein Betriebsüberschuss von 58.660 K sich ergab. Nach Hinzurechnung des Zinsenergebnisses per 15.432·75 K beziffert sich der Reingewinn mit 74.092·75 K. Der Geschäftsbericht und Rechnungsabschluss wurde genehmig

und dem Verwaltungsrathe das Absolutorium ertheilt. Von dem Reingewinne wurde statutengemäss die Dotirung des Erneuerungsfonds mit 8000 K, des Reservefonds mit 3304·63 K, die Vertheilung einer vierpercentigen Actiendividende per 62.000 K und der Vortrag auf neue Rechnung von 788·12 K bestritten. Sodann erfolgte die Wiederwahl des ausgelosten Verwaltungsrathsmitgliedes S. Kocherthaler in Berlin und des bisherigen Revisionsausschusses.

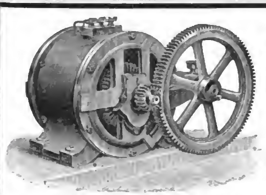
**Czernowitzer Elektricitätswerk- und Strassenbahn-Gesellschaft.** (Generalversammlung.) Am 5. Juni fand in Czernowitz die diesjährige (2.) ordentliche Generalversammlung unter dem Vorsitze des Präsidenten des Verwaltungsrathes Bürgermeisters Anton Kochanowski statt. Nach dem Geschäftsberichte betrugen die Einnahmen 321.467·90 K, die Ausgaben 245.767·67 K, der Betriebsüberschuss 75.700·23 K, wovon auf die Beleuchtungsgeschäfte 61.169·23 K und auf die Strassenbahn 14.531 K entfallen. Nach Abzug von Zinsen per 7739·72 K und zuzüglich des Gewinnvortrages vom Vorjahre beträgt der Reingewinn 71.737·67 K, welchem ein Betrag von 58.000 K zuzuschlagen kommt, den die Gesellschaft von der E.-A.-G. vorm. Schuckert & Comp. in Nürnberg aus dem Titel der vierpercentigen Dividendengarantie ausbezahlt erhielt. Der Geschäftsbericht und Rechnungsabschluss wurden genehmigt und dem Verwaltungsrathe das Absolutorium ertheilt. Die Vertheilung des Gewinnes wurde wie folgt beschlossen: Dotierung des Erneuerungsfonds 54.000 K, Tantième 1359·20 K, 4% Actiendividende 72.000 K und Vortrag auf neue Rechnung 2378·47 K. Ferner wurde eine Aenderung des § 19 der gesellschaftlichen Statuten, betreffend die Abhaltung der Verwaltungsrathssitzungen, beschlossen und sodann das infolge Auslosung ausscheidende Verwaltungsrathsmitglied Baron Nikolaus Mustazza wiedergewählt. In den Revisionsausschoss wurde Samuel Salter zum Revisor und Wenzel Fontin zum Ersatzmann wiedergewählt.

**Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co. Nürnberg.** Die seit der Generalversammlung vom 13. Juli a. c. (siehe S. 358 der „Z. f. E.") in Aussicht gestellte Erklärung der Verwaltung ist am 3. d. M. veröffentlicht worden. Dieselbe lautet: „Die vielfachen Anfragen, welche infolge der Beschlüsse und Verhandlungen der letzten Generalversammlung unserer Gesellschaft aus Actionärkreisen an uns gerichtet sind, geben uns zu folgender Erklärung Veranlassung: 1. Es ist getadelt worden, dass wir unseren Vorschlag, keine Dividende zu vertheilen, erst in der Generalversammlung bekannt gaben. Wir geben zu, dass diese Ueberraschung für die Actionäre eine sehr unangenehme sein musste. Uns selbst wurde erst einige Tage vor der Generalversammlung mit Rücksicht auf die inzwischen eingetretene allgemeine Geschäftslage von den uns nahestehenden Banken die Nichtvertheilung einer Dividende nahe gelegt. Der telegraphisch einberufene Aufsichtsrath fasste alsdann am Abend des 12. Juli den der Generalversammlung am 13. Juli bekanntgegebenen Beschluss. 2. Es besteht kein Zweifel, dass nach den bestehenden Verträgen den Mitgliedern des Vorstandes ein Anspruch auf Bezug von Tantième aus dem für das abgelaufene Geschäftsjahr ausgewiesenen Gewinn zusteht. Um indessen die unliebsamen Erörterungen dieser Frage endgiltig abzuschliessen, haben die Mitglieder des Vorstandes auf Tantième verzichtet. Von einer Tantième des Aufsichtsrathes ist niemals die Rede gewesen. 3. Bezüglich der in unserem Besitz befindlichen Unternehmung in Jajce sei Folgendes bemerkt: Die Bosnische Elektricitäts-Actien-Gesellschaft wurde im Jahre 1897 mit einem Actiencapital von 3,000.000 fl. gegründet. Hiervon übernahm die Leipziger Bank 2,000.000 fl., während unsere Firma sich durch Uebernahme der weiteren 1,000.000 fl. die Ausführung des gesammten Ausbaues der Anlage sicherte. Die Wasserkraft der Anlage hat bei 75 *m* Gefälle, 12 Cubikmeter geringste secundliche Wassermenge, so dass die geringste Leistung 9000 *PS* beträgt. Die Kosten des Ausbaues der Wasserkraft einschliesslich des motorischen Theiles betragen 1,880.000 fl., so dass sich eine *PS* an der Dynamowelle auf 208 fl. stellt. Die Anlage ist bestimmt zur Herstellung von Calcium-Cabid und elektrochemischen Artikeln. Die Kosten der Fabrik mit Einrichtung betragen 1,568.000 fl. Unsere Gesammtlieferung beziffert sich demnach auf 3,347.000 fl. Hiervon erhielten wir entsprechend den ursprünglichen Vereinbarungen 950.000 fl. in baar und 1,000.000 fl. in Actien. Für den Restbetrag blieben wir Creditoren. Wegen Erfüllung der von uns übernommenen Garantie-Verpflichtungen und sonstiger Punkte unserer Abmachungen entstanden Streitigkeiten. Auch sahen wir uns durch den überwiegenden Einfluss der Leipziger Bank in der Direction der Gesellschaft von jeder wirksamen Einflussnahme auf die bessere Gestaltung des Betriebes abgedrängt. Zudem bot uns die Verwaltung in den schwierigen, alsbald nach Eröffnung des Betriebes eintretenden Verhältnissen auf dem Carbid-Markte nicht die Gewähr, dass die vortheilhafte Grundlage, auf der die Anlage in Jajce beruht, entsprechend ausgenützt würde. Wir entschlossen uns daher nach langwierigen, mit einer für die Zukunft des Unternehmens sehr wertvollen Unterstützung der bosnisch-herzegowinischen Landesregierung geführten Verhandlungen, die im Besitze der Leipziger Bank befindlichen 2,000.000 fl. Actien zu übernehmen. Wir haben im Hinblick auf den uns dagegen gebotenen Ausgleich in der Concession ein Aufgeld von 15% zugestanden. Die ursprüngliche Forderung der Leipziger Bank war nicht unwesentlich höher. Ausserdem entschlossen wir uns endgiltig erst zum Ankauf der fraglichen Actien, nachdem sich die Leipziger Bank verpflichtet hatte, uns die Zahlung des Kaufpreises auf zwei Jahre zu stunden. Später sind wir der Leipziger Bank auf ihren Wunsch dahin entgegengekommen, dass wir die nach Ablauf der zwei Jahre zu zahlenden circa 4,000.000 Mk. auf sie trassierten, discontierten und den entfallenden Betrag ihr auskehrten. Die Leipziger Bank machte sich, kurz gesagt, durch diese Transaction den Kaufpreis der fraglichen Actien schon vor dessen Fälligkeit dienstbar. Gemäss den hierbei getroffenen Abmachungen verblieben die Actien selbst im Besitze der Leipziger Bank. Da die uns von dem bosnisch-herzegowinischen Ministerium zugestandenen Rechte von dem thatsächlichen Besitz der Actien abhingen, so waren wir beim Zusammenbruch der Leipziger Bank gezwungen, die laufenden 4,000.000 Mk. Accepte derselben selbst einzulösen und sie gegen Herausgabe der Depots an die Concursmasse auszuliefern. Das ist in der Zwischenzeit geschehen, so dass wir nunmehr frei über die Actien verfügen. Ferner bemerken wir, dass auf Wunsch des bosnisch-herzegowinischen Ministeriums das Actiencapital von 3,000.000 fl. auf 2,000.000 fl. herabgesetzt ist, und dass gleichzeitig 2,000.000 fl. Obligationen begeben wurden, für welche eine event. Uebernahmsverpflichtung für uns besteht. Heute besitzen wir lediglich: 2,000.000 fl. Actien und sind mit dem Betrage von 838.000 fl. Creditoren. Weitere Auskünfte müssen wir uns im Hinblick auf die mit der bosnisch-herzegowinischen Landesregierung bestehenden Vereinbarungen, welche uns in Verbindung mit der dem Abschlusse nahen Reorganisation des Unternehmens zu guten Hoffnungen für die Zukunft berechtigen, versagen. 4. Ausser der unter 3 angegebenen Transaction haben wir keinerlei Beziehungen zu der Leipziger Bank oder der Trebertrocknungsgesellschaft gehabt. Mitglieder dieser beiden Gesellschaften, welche der Direction der Electrobosna angehörten, schieden aus, sobald wir die Actien der letzteren übernommen hatten. Im Uebrigen können wir unseren Actionären die beruhigende Versicherung geben, dass der Geschäftsgang verhältnismässig befriedigend ist und dass zur Zeit Aufträge im Betrage von circa 50 Millionen Mark vorliegen; für die finanziellen Bedürfnisse unserer Gesellschaft ist durch die Dispositionen des Finanzconsortiums in hinreichender Weise vorgesorgt."

**Süddeutsche elektrische Localbahnen Act.-Ges. in München.** In der am 3. d. M. abgehaltenen ausserordentlichen Generalversammlung, in welcher das gesammte Actiencapital vertreten war, wurde einstimmig die Liquidation der Gesellschaft beschlossen. Zu Liquidatoren wurden die Herren Justizrath Dr. Dürck und Betriebsdirector Curt Wunderlich ernannt. An Stelle des ausscheidenden Herrn Commerzienrath Theodor Horn wurde Herr Bankdirector Dr. Adolph Getz aus Dresden in den Aufsichtsrath gewählt. Die Gesellschaft ist bekanntlich eine Gründung der A.-G. Elektricitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. in Dresden, welche auch den grössten Theil des Actiencapitals besass und von den Süddeutschen elektrischen Localbahnen den Betrieb der Bahn Murnau-Oberammergau pachtweise übernommen hatte. Die Bahn Murnau-Oberammergau hatte im Jahre 1900 einen Betriebsüberschuss erbracht, aber sonst in keiner Weise den Erwartungen entsprochen, weil sich die Baukosten ausserordentlich theuer stellten und nach Beendigung der Festspiele der Verkehr so gering war, dass bei weitem nicht die Betriebskosten gedeckt wurden. Nach der am 30. v. Mts. bekannt gegebenen Erklärung des Concursverwalters hat die Act.-Ges. Elektricitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. ein Capital von 7½ Millionen Mark in das Oberammergauer Unternehmen investirt, welche Summe zum weitaus grössten Theile als verloren zu betrachten sei.

**Schluss der Reduction: 6. August 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.



Drehstrommotor mit Rädervorgelege.

**Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Kolben & Co., Prag-Vysočan**

**Specialfabrik für Dynamobau.**

**Ein- und Mehrphasen-Wechselstrommaschinen.**
**Ein- und Mehrphasen-Wechselstrom-Motoren.**
**Transformatoren und Schalteapparate.**
**Gleichstrom-Dynamomaschinen und Motoren.**

**Alle Combinationen von Elektromotoren mit Arbeitsmaschinen wie: Krahne, Aufzüge, Webstühle, Centrifugen, Fördermaschinen, Pumpen, Werkzeug-Maschinen.**

**General-Vertretung Wien: III/2. Marxergasse 4. Telephon 29.**

---

**Zehnmal prämiirt, darunter erste Preise.**

# Körting & Mathiesen

**Aktiengesellschaft**

Bogenlampenfabrik

**LEUTZSCH bei LEIPZIG.**

Gesammtproduction über 100.000 Lampen.



**Dauerbrandlampe** mit Armatur 35.

- **Nebenschlusslampen für Gleichstrom.**
- **Nebenschlusslampen f. Wechselstrom.**
- **Differentiallampen f. jede Stromart und jede Schaltung.**
- **Bogenlampen für indirecte Beleuchtung.**
- **Bogenlampen für 100—200 stündige Brenndauer.**
- **Bogenlampen zu dreien bei 110 Volt ohne Widerstand zu schalten.**
- **Scheinwerfer für Bühnen- und Festbeleuchtung.**

Vertretung und Lager:
**EMIL HONIGMANN**
Wien, IX., Porzellangasse 45.
Tel. 6341.

---

# Technikum Mittweida.

Königreich Sachsen.

**Höhere technische Lehranstalt für Elektro- und Maschinentechnik.**

Programme etc. kostenlos durch das Secretariat.

---

Als **Consulent** u. **Experte** für **elektrische Anlagen** jeder Art empfiehlt sich

## Friedrich Drexler

beh. aut. und beeid. Maschinenbau-Ingenieur und Elektrotechniker

**WIEN, III/3. Beatrixgasse 18.**

*Von jeder Firma unabhängig. — Prima Referenzen. — 22 jähr. Praxis.*

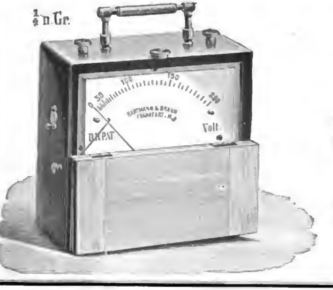
---

**Polytechnisches Institut, Friedberg** i. Hessen (Gewerbe-Akademie) bei Frankfurt a. M.
I. Höhere Lehranstalt mit akad. Kursen für Maschinen-, Elektro- und Bau-Ingenieure etc.
II. Technikum (mittlere Fachschule) für Maschinen- u. Elektro-Techniker. — Programm kostenfrei. (Prüfungs-Kommissar.)

---

# HARTMANN & BRAUN, Frankfurt a. M.

½ n. Gr.




Specialfabrik

**Elektrischer Messinstrumente**

für jeden Zweck.

***Transport. Controlinstrumente***

**für Strom-Spannungs-, Arbeits- und Widerstands-Messung.**
**Registrirende Ampèremeter und Voltmeter**
**Contactvoltmeter und Signalapparate**
**Elektrische Temperatur-Messapparate**
**für Fernmessung und unzugängliche Räume.**

VERTRETER:
**S. SCHÖN, Wien, VII/2. Neustiftgasse 13.**
Telephon Nr. 2646.

## ELEKTROTECHNISCHER VEREIN, WIEN.

**P. T.**

Mit 1. Jänner 1901 begann der **XIX. Jahrgang** des Organs des Elektrotechnischen Vereines in Wien, die

# „Zeitschrift für Elektrotechnik"

welche in Grossquart, wöchentlich einmal, und zwar jeden Sonntag erscheint.

Da die Vereinsleitung ausser Stande ist, sich mit der Administration des Annoncenwesens zu befassen, wurde der

**Annoncen-Expedition**

**HAASENSTEIN & VOGLER (Otto Maass)**

**Wien,** I. Wallfischgasse 10 **Prag,** Ferdinandstrasse 37

das **ausschliessliche Recht** zur **Aufnahme** von **Annoncen** für die **„Zeitschrift für Elektrotechnik"** übertragen.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 33.** **WIEN, 18. August 1901.** **XIX. Jahrgang.**



## INHALT:

Die telegraphische und telephonische Uebertragung auf grosse Entfernungen nach den Systemen von Pupin, Thompson und Reed. Nach E. F. Roeber . . . . . 397
Ueber „Elektrische Schnellbahnen". Von Ing. L. v. Reymond-Schiller. (Schluss) . . . . . 400

Kleine Mittheilungen.
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . 406
Patentnachrichten . . . . . 407
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . 408

## Die telegraphische und telephonische Uebertragung auf grosse Entfernungen nach den Systemen von Pupin, Thompson und Reed.*)

Nach **E. F. Roeber.**

### I. Allgemeine Einleitung.

Zahlreiche Erfinder haben sich bemüht, den Wirkungsgrad langer Leitungen für Telegraphie und Telephonie zu verbessern. Alle diese Versuche können in zwei Classen getheilt werden: 1. Einrichtungen, die an den Enden der Leitung verwendet werden, besonders an den Sendern und Empfängern, 2. specielle Bauart der Leitung zwischen Sender und Empfänger. Die folgende Untersuchung beschränkt sich auf den Leitungsbau. Die Impedanz der beiden Apparate wird am Sender und Empfangsort gleich Null angenommen.

Den grössten Theil unseres theoretischen Wissens über die Fortpflanzung von Wellen längs eines Leiters verdanken wir den schönen und lapidaren Arbeiten von Oliver Heaviside. Ihm verdankt man die allgemeine Antwort auf die Frage, wie eine lange Telephon- oder Telegraphenlinie zweckmässig construiert werden soll. Er war es, der herausfand, dass das Dielektrikum, das die Leiter unterstützt, der Gegenstand der Aufmerksamkeit sein sollte; dass eine Verbesserung des Leitungsbaues zweifach sein kann, entweder Verringerung der „Dämpfung" oder Verringerung der „Verzerrung", welcher zweifache Zweck durch eine Erhöhung der Inductanz der Linie erreicht wird. Da dies von fundamentaler Wichtigkeit ist, mag es kurz erklärt werden.

Wieso kann sowohl Dämpfung als Verzerrung durch eine Erhöhung der Inductanz verringert werden? Die Dämpfung verringern heisst, den Verlust in der Leitung verringern. Nun, welche Rolle spielt denn die Inductanz bei der Energieübertragung?

Für eine Linie vom Widerstande $R$ und der Inductanz $L$ gilt in jedem Augenblicke das erweiterte Ohm'sche Gesetz

$$i\,R = E\,.\,e^{pt} - L\frac{di}{dt},$$

wo $E e^{pt}$ die in dem Augenblicke $t$ herrschende E. M. K. ist, $i$ der zugehörige Werth des Stromes, $R$ und $L$ Widerstand und Selbstinduction der Linie.

*) „Electrical World and Engineer."

Durch Multiplication mit $i\,dt$ entsteht die Energiegleichung

$$i^2\,R\,dt + \frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2}\,L\,i^2\right)dt = i\,E\,e^{pt}\,dt.$$

Der Ausdruck rechts ist die zur Zeit $t$ während der Zeit $dt$ aufgewendete Energie. Der erste Ausdruck links ist der Energieverlust durch Joule'sche Wärme; der zweite Ausdruck stellt die magnetische Energie dar, die in dem Dielektrikum aufgespeichert wird. Um eine wirksame Uebertragung zu bekommen, müssen wir den ersten Ausdruck klein machen, den zweiten gross. In der Leitung findet der Energieverlust statt, während in dem Dielektrikum Energie aufgespeichert und längs des Leiters fortgepflanzt wird. Nun sehen wir aus dem zweiten Ausdruck links, dass es genügt, um einen bestimmten Energievorrath im Dielektrikum aufzuspeichern, ein $n$-tel des Stromes aufzuwenden, wenn man nur die Selbstinduction auf $n^2 L$ erhöht. In diesem Fall reduciert sich aber der Jouleverlust auf ein $n^2$-tel seines Werthes. Mit anderen Worten, der Verlust in der Leitung und daher auch die Dämpfung wird verringert sowohl durch Erhöhung der Inductanz, als durch Verkleinerung des Widerstandes.

Die zweite Aufgabe ist es, die Verzerrung zu vermindern.

Periodische Ströme, die durch den Sender in die Leitung geschickt werden, können nach dem Fourier-schen Lehrsatz in eine Reihe von Sinuswellen verschiedener Frequenz und Phase aufgelöst werden. Ein Strom, der von Verzerrung frei ist, ist ein solcher, der die Theilströme aller Frequenzen an dem entfernten Ende des Leiters in richtiger Form wiedergibt. Wir wissen jedoch, dass im allgemeinen die Dämpfung sich mit der Frequenz vergrössert, wie im dritten Abschnitt gezeigt werden wird. Dort wird auch gezeigt werden, dass dies durch die Vergrösserung der Inductanz verhindert werden kann. In dem äussersten Fall, in dem die Inductanz per Längeneinheit des Leiters im Vergleich zu dem Widerstand per Längeneinheit sehr gross ist, wird die Fortpflanzungsgeschwindigkeit unabhängig von der Frequenz, d. h. alle Frequenzen werden gleich schnell übertragen und in gleichem Maasse gedämpft.

Das allgemeine Resultat ist daher, dass eine zweckmässig construierte lange Telephon- oder Telegraphenlinie eine hohe Inductanz haben muss.

## II. Die Vertheilung der Inductanzen längs der Linie.

Dieses allgemeine Resultat, das aus Heaviside's Theorie folgt, kann jedoch nicht ohneweiters in die Praxis umgesetzt werden. Es entsteht die Frage, wie die Inductanzen vertheilt werden sollen? In jedem gewöhnlichen Fall von Arbeitsübertragung kann die Capacität durch die rationelle Anwendung von Reactanzspulen am Empfänger- oder Senderende vernichtet werden. Aber dieses Mittel versagt augenscheinlich in dem Fall der Fortpflanzung von Wellen über lange Leitungen. In diesem Falle ist es nothwendig, die Inductanzen in gleichen Abständen längs der Linie zu vertheilen.

Heaviside's Theorie gibt keinen Anhaltspunkt über die Abstände der zu vertheilenden Reactanzen. Dieser Mangel war es, der die praktische Anwendung dieser Theorie verhindert hat.

Die mathematische Formulierung dieser Frage, die Entwicklung der analytischen Methoden zu ihrer Lösung und die Auflösung für den speciellen Fall von in Serie geschalteten Inductanzspulen, die in gleichen Abständen über die Linie vertheilt sind, verdankt man Dr. M. J. Pupin. (Fig 1.) Dieses specielle System wurde — soviel ich weiss — zuerst von Oliver Heaviside 1893 vorgeschlagen.




Fig. 1. System Pupin

Ausser diesem System sind zwei andere Systeme zur Vertheilung der Inductanzen längs der Linie schon früher vorgeschlagen und patentiert worden.

Das erste System hat Prof. S. P. Thompson in einem Vortrag vor dem Elektrikercongress in Chicago 1893 vorgeschlagen. In seiner Präsidentenrede vor der B. J. E. E. 1899 hat er eine experimentelle Prüfung dieses Systems angeregt. Das charakteristische Merkmal seines Systems besteht darin, in gleichen Abständen Spulen von entsprechendem Widerstand und Inductanz parallel zu schalten (Fig. 2).




Fig. 2. System Thompson.




Fig. 3. System Reed.

Das zweite System wurde Mr. C. J. Reed 1893 patentiert. Es besteht darin, den ganzen Stromkreis in eine Reihe von Kreisen zu zertheilen, die durch Transformatoren verbunden sind, derart, dass die secundäre Spule des einen Transformators mit der primären Spule des nächsten verbunden ist (Fig. 3). Im VII. Abschnitt wird gezeigt werden, dass dieses System mathematisch äquivalent ist einer Combination des Thompson- und Pupin'schen Systems.

Meines Wissens ist die Theorie der Fortpflanzung von Wellen über Linien nach den Systemen von Thompson und Reed noch nicht veröffentlicht worden. Da ich glaube, dass ausser dem System Pupin, auch die Systeme von Thompson und Reed eine wichtige Rolle bei der künftigen Entwickelung der Telegraphie und Telephonie über grosse Entfernungen spielen werden, so habe ich die Theorie dieser Systeme entwickelt, u. zw. durch analytische Methoden, die denen Dr. Pupins vollkommen analog sind.

## III. Fortpflanzung einer Welle über einen gleichartigen Leiter.

Es wird vortheilhaft sein, die Theorie der Fortpflanzung einer Welle über einen gleichartigen Leiter hier kurz zu recapitulieren.*) (Fig. 4.)




Fig. 4. Gleichartiger Leiter.

Die ganze Leitung sei dargestellt durch eine Drahtschleife $AB$. In $A$ ist der Sender, der eine periodische E. M. K. von der Form $E e^{jpt}$ erzeugt, in $B$ ist der Empfänger. Hierin ist $e = 2 \cdot 718$, $j = \sqrt{-1}$. Die Impedanz der beiden Apparate sei gleich 0. $R$, $L$, $C$ seien Widerstand, Inductanz und Capacität, beziehungsweise per Längeneinheit.

$R$ wird in Ohm per Meile, $L$ in Henry per Meile und $C$ in Farad per Meile gemessen. Ist $i$ der Strom in Amp. in der Entfernung $s$, gemessen in Meilen vom Sender $A$, und bedeute $\xi = l - s$, dann gilt die Differentialgleichung des Stromes:

$$L\frac{d^2 i}{d t^2} + R\frac{d i}{d t} = \frac{1}{C}\frac{d^2 i}{d s^2} \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

Diese Gleichung wird befriedigt durch das Integral, das Dr. Pupin gibt:

$$i = K_1 \cos M\xi + K_2 \sin M\xi \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

für alle Werthe von $K_1$ und $K_2$, die proportional sind $E e^{jpt}$.

$M$ ist bestimmt durch Gl. 3)

$$-M^2 = C(-p^2 L + j p R) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

$M$ ist eine complexe Grösse, von der allgemeinen Form $M = \alpha + j\beta$, wobei

$$\alpha = \sqrt{\frac{1}{2} p C\left[\sqrt{p^2 L^2 + R^2} + p L\right]}$$

$$\beta = \sqrt{\frac{1}{2} p C\left[\sqrt{p^2 L^2 + R^2} - p L\right]} \quad . \quad . \quad 4)$$

$K_1$ und $K_2$ sind aus den Grenzbedingungen in $A$ und $B$ zu bestimmen; dies ergibt

$$i = \frac{-j p C E e^{jpt} \cos M\xi}{2 M \sin M l} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5).$$

*) Die ganze Theorie ist in den Vorträgen von Dr. Pupin enthalten, die derselbe im März 1899 und im Mai 1900 vor der A. J. E. E. gehalten hat. (S. a. „Z. f. E." 1900, 30. December.)

Ist die in $A$ erzeugte E. M. K. durch den reellen Theil von $E e^{j p t}$ gegeben, so stellt der reelle Theil der Gl. 5 die Stromstärke $i$ dar. Es ergibt sich die Wellenlänge $\lambda = \frac{2\pi}{\alpha}$, der Dämpfungsfactor $= e^{-\beta\xi}$, wo $\alpha$ und $\beta$ die Werthe aus Gl. 4 bedeuten.

Es wird gezeigt werden, dass die Dämpfungsconstante $\beta$, da $p = 2\pi N$, wobei $N$ die Frequenz ist, umso grösser ist, je grösser die Frequenz ist; d. h. grössere Frequenzen werden mehr gedämpft als kleine. Es wird aber auch gezeigt werden, dass $\beta$ kleiner wird bei einer Erhöhung von $L$. Im äussersten Fall, in dem $p L$ sehr gross ist gegen $R$ wird sowohl die Fortpflanzungsgeschwindigkeit $v = \frac{p}{\alpha} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ als die Constante $\beta = \frac{R}{2}\sqrt{\frac{C}{L}}$ unabhängig von $p$, und alle Frequenzen werden mit gleicher Geschwindigkeit übertragen und ebenso gedämpft, wie schon im I. Abschnitt bei der Discussion der Heaviside'schen Theorie erwähnt wurde.

## IV. Aequivalenz ungleichartiger Leiter mit den entsprechenden gleichartigen Leitern.

Wenn die Uebertragungslinie kein gleichartiger Leiter ist, sondern Inductanzen enthält, die gleichmässig über die Leitung vertheilt sind, wie bei den Systemen von Pupin, Thompson und Reed, so entsteht die Frage: Wie müssen diese Inductanzen vertheilt werden, um einen guten Effect hervorzurufen. Wenn die Inductanzen nicht zweckmässig vertheilt sind, so würden durch Reflexionen schädliche Wirkungen entstehen, und die Uebertragung würde schlechter sein, als auf einem gleichförmigen Leiter.

Dr. Pupin hat diese Frage derart formuliert: Unter welchen Bedingungen sind ungleichartige Leiter den entsprechenden gleichartigen Leitern äquivalent? „Aequivalenz" bedeutet hiebei, annähernd gleiche Wellenlänge (Frequenz) und gleiche Dämpfungsconstante $\beta$; „unter welchen Bedingungen" heisst für welche Abstände zwischen den Inductanzen und für welche Wellenlängen? Unter dem „entsprechenden gleichartigen Leiter" ist ein Leiter mit gleichmässig vertheiltem Widerstand, Inductanz und Capacität zu verstehen, dessen totale Werthe den entsprechenden des ungleichartigen Leiters gleich sind.

Dr. Pupin hat für sein System (Fig. 1) die Frage so beantwortet: Der ungleichartige Leiter verhält sich zu dem entsprechenden gleichartigen Leiter wie $\sin\frac{\Phi}{2} : \frac{\Phi}{2}$. Hiebei bedeutet $\Phi = 2\pi\frac{l}{\lambda}$ die „Winkeldistanz" zwischen den Inductanzspulen, $l$ die Länge zwischen zwei aufeinanderfolgenden Inductanzen (in Meilen) und $\lambda$ die Wellenlänge.

## V. Das System Thompson.

Ein langer, gleichartiger Leiter bildet den Kreis $A B$. $A B$ sei gleich $l$, die ganze Länge also $2 l$. $R, L, C$ sind Widerstand, Selbstinduction und Capacität per Längeneinheit wie früher. In gleichen Abständen sind über die Linie $k$ Spulen vertheilt, deren jede den Widerstand $R_0$ und die Selbstinduction $L_0$ besitzt. Der ganze Kreis wird dadurch in $2 k$ gleiche Theile getheilt, deren jeder die Länge $\frac{l}{k}$ besitzt. Die E. M. K. des Senders sei wieder von der Form $E e^{j p t}$.

Bedeutet $\xi$ die Entfernung eines Punktes zwischen $m$ und $m + 1$ von $m$, so gilt die Gl. 1, analoge Differentialgleichung

$$\frac{L\, d^2 i_m}{dt^2} + R\frac{d\, i_m}{dt} = \frac{1}{C}\frac{d^2 i_m}{d\,\xi^2} \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

deren Lösung das (2) analoge Integral $i_m = K \cos M\xi + K_2 \sin M\xi$ ist. Dieses Integral hat $k$ Grenzbedingungen zu erfüllen, die leicht aus dem Kirchhoff'schen Gesetz folgen, das angewendet wird für jeden Punkt, in dem eine Brücke abzweigt. Der weitere Gang der Rechnung, die hier nicht gegeben werden kann, ist folgender. Man hat vor allem die $k$ Grenzgleichungen in eine brauchbare Form zu bringen, was geschieht, indem man das Potential im Punkte $m$ $V_m$ einführt. Das Potential am anderen Ende dieses Brückendrahtes ist dann $V_m' = - V_m$. Unter Berücksichtigung des Umstandes, dass das Potential eine Gleichung von ähnlicher Form wie (7) erfüllen muss und dass die Potentialdifferenz zwischen $m$ und $m'$, deren Grösse $= 2 V_m$ ist, eine Selbstinduction $L_0$ und einen Widerstand $R_0$ überwinden muss, und nachdem man die $k$ Grenzgleichungen auf geeignete Form gebracht hat, erhält man nach einigen Transformationen die folgende Gleichung für $V_m$:

$$V_m = \frac{1}{2}\cdot\cos\frac{M l}{2 k}\, E e^{j p t}\frac{\sin(2 k - 2 m + 1)\Theta}{\sin 2 k\Theta\cos\Theta} \qquad 8).$$

$\Theta$ ist ein complexer Winkel ebenso wie $M l$ und wird bestimmt durch die Gl. 9

$$-4\sin^2\Theta = \frac{-2 M \sin\frac{M l}{k}}{j p C z_0} - 4\sin^2\frac{M l}{2 k} \quad . \quad 9),$$

worin $z_0 = R_0 + j p L_0$ die Impedanz einer Drosselspule bedeutet. Die weitere Aufgabe würde darin bestehen, den reellen Theil in (8) von dem imaginären zu trennen, eine Arbeit, die für den Zweck dieser Untersuchung unnöthig ist.

## VI. Aequivalenz eines geladenen Leiters nach System Thompson mit dem entsprechenden gleichartigen Leiter.

Der Hauptzweck der Ableitung des letzten Abschnittes war es, eine Antwort zu finden auf die Frage: Wie müssen die Drosselspulen bei einem geladenen Leiter angeordnet werden, damit die Anordnung einen wirksamen Einfluss ausübt?

Wie im IV. Abschnitt gezeigt wurde, hat Dr. Pupin eine Regel gefunden, die angibt, in welchen Abständen man die Drosselspulen einschalten muss, damit der geladene Leiter nach System Pupin „äquivalent" ist dem „entsprechenden gleichartigen Leiter". In anderen Worten, Dr. Pupin zeigt, dass sich die Gleichungen nicht ändern würden, wenn er an Stelle seines geladenen Leiters einen gleichartigen Leiter von demselben totalen Widerstand und derselben totalen Selbstinduction setzte, d. h. Pupin's Anordnung bringt dieselbe Wirkung hervor, wie ein gleichartiger Leiter von grösserer Inductanz, und da derselbe die Dämpfung und Verzerrung vermindern würde, so geschieht dies auch bei einem Leiter nach System Pupin.

Wenn wir dieselbe Ueberlegung auf das System Thompson übertragen wollen, so stossen wir auf eine Schwierigkeit, die in der Definition des Begriffes „entsprechender gleichartiger Leiter" liegt. Beim System Pupin hat sich die Definition von selbst ergeben, während dieselbe beim System Thompson eine mathematische Discussion erfordert. $\Theta$ war bestimmt durch Gl. 9. $M$ ist in dieser Gleichung wie früher von der complexen Form $M = \alpha + j\beta$ .. (4), wobei $\alpha > \beta$ ist. Hieraus ergibt sich die Wellenlänge $\lambda = \frac{2\pi}{\alpha}$ und die Winkeldistanz $w$ zwischen zwei aufeinanderfolgenden Drosselspulen $w = \frac{l}{k}\frac{2\pi}{\alpha} = \frac{l}{k}\alpha$. Ist hierin $\sin w \doteq w$ (näherungsweise), so nimmt (9) die Form an

$$-4\sin^2\Theta = -\frac{l^2 M^2}{K^2}\left(1 + \frac{2}{j p C z_0}\frac{k}{l}\right) = -\frac{l^2 M_1^2}{k^2} =$$

$$= \frac{1}{2}\frac{l}{K} M_1,$$

wobei zur Abkürzung gesetzt wurde

$$M_1^2 = M^2\left(1 + \frac{2}{j p C z_0}\frac{k}{l}\right) = (-p^2 L_1 + j p R_1) \quad . \quad 10).$$

$M_1$ ist aber nicht nur eine Abkürzung, sondern hat auch eine physikalische Bedeutung. Man kann nämlich $M_1$ auf die Form 10 bringen, wobei

$$\left.\begin{aligned} L_1 &= L - \frac{2k}{p^2 C l}\frac{p^2 L_0 L + R_0 R}{p^2 L_0^2 + R_0^2} \\ R_1 &= R - \frac{2k}{C l}\frac{L_0 R - L R_0}{p^2 L_0^2 + R_0^2} \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad 11).$$

Nun können wir uns einen idealen, „entsprechenden gleichartigen Leiter" denken, dessen Inductanz und Widerstand pro Längeneinheit die Werthe $L_1$ und $R_1$ haben. Derselbe wird auch dieselbe Wirkung hervorrufen, resp. dieselbe Gleichung haben, wie der Leiter nach Thompson. $M_1$ hat die Form $M_1 = \alpha_1 + j\beta_1$, die Wellenlänge im idealen Leiter ist $\lambda_1 = \frac{2\pi}{\alpha_1}$ und die Winkeldistanz $w_1 = \frac{l}{k}\alpha_1$; nehmen wir nun an, dass $\frac{w_1}{2} \doteq \sin\frac{w_1}{2}$ (näherungsweise) und $\frac{l}{2k}\beta_1$ so klein ist, dass $e^{\frac{l}{2k}\beta_1} = 1 + \frac{l}{2k}\beta_1$, so bekommen wir $\Theta = \frac{1}{2}\frac{l}{k}M_1$ und Gl. 8 für einen Leiter nach Thompson wird identisch mit einer Gleichung, die aus Gl. 5 leicht abgeleitet werden kann, indem man setzt $M = M_1$,

$$\xi = \frac{l}{2k}(2k - 2m + 1) : v\, m = \frac{1}{2} E\, e^{j p t} \times$$

$$\times \frac{\sin\frac{M_1 l}{2k}(2k - 2m + 1).}{\sin M_1 l}$$

Ist also $\alpha_1 > \beta_1$, so ist $\sin\frac{w_1}{2} \doteq \frac{1}{2}w_1$ und damit auch $e^{\frac{l}{2k}\beta_1} \doteq 1 + \frac{l}{2k}\beta_1$. Diese Gleichung lautet in Worten: Der geladene Leiter nach Thompson verhält sich zu dem „entsprechenden gleichartigen Leiter" (11), wie der sinus der halben Winkeldistanz zur halben Winkeldistanz selber. Man sieht, dass diese Regel der Regel Dr. Pupin's durchaus ähnlich ist, aber man darf nicht vergessen, dass der „entsprechende gleichartige Leiter" hier wesentlich anders definiert wurde.

Auch ein anderer wesentlicher Unterschied ist leicht zu ersehen. Beim System Pupin hat der geladene „entsprechende gleichartige Leiter" nothwendigerweise grösseren Widerstand und grössere Selbstinduction per Längeneinheit, als der ungeladene vor der Einschaltung der Drosselspulen. Da der vergrösserte Widerstand ein Nachtheil ist, so wird der Constructeur einer Pupinleitung die Inductanz so viel als möglich erhöhen, während er den Widerstand so wenig als möglich vergrössern wird.

Beim System Thompson tritt gerade das Gegentheil ein. Die Werthe von $L$ und $R$ werden kleiner. Der Constructeur einer solchen Linie wird daher bestrebt sein, den Widerstand soviel als möglich zu verkleinern, während er sich bemühen wird, die nothwendige Verringerung der Inductanz so klein als möglich zu machen. Die Widerstandsverringerung kann auch leicht gemacht werden. Aus der zweiten Gleichung von 11 folgt, dass $R_1$ bedeutend kleiner wird als $R$, wenn

$$\frac{L}{R} < \frac{L_0}{R_0} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 12).$$

Nun ist aber $\frac{L}{R}$ immer sehr klein. (Dies ist eben der Nachtheil der gewöhnlichen gleichartigen Leitungen). Es wird leicht sein, $\frac{L_0}{R_0}$ gross zu machen. Aus Gl. 4 sehen wir, dass $\beta$ (Dämpfungsconst.) klein wird, wenn

$$\sqrt{p^2 L^2 + R^2} - p L = p L\left|\sqrt{1 + \frac{R^2}{p^2 L^2}} - 1\right| \quad 13)$$

klein wird. Wir sehen aber aus der zweiten Form für diese Differenz (13), dass dies erreicht werden kann durch Vergrösserung von $R$ und $L$ (Pupin) oder durch Verkleinerung von $R$ und $L$ (Thompson). Jedenfalls muss aber der Ausdruck (13) kleiner sein als der entsprechende ursprüngliche Werth der ungeladenen Linie.

Dies ist also der gemeinsame Zug beider Systeme.

Ing. *E. Adler.*

(Schluss folgt.)

## Ueber „Elektrische Schnellbahnen".

Von Ing. L. v. Reymond-Schiller.

(Schluss von Seite 388.)

ad 2. Geschwindigkeitswiderstand $V$.

Wie schon bemerkt, hat Hoffmann die Vergrösserung des Zugwiderstandes durch Vermehrung der Fahrgeschwindigkeit fast ausschliesslich dem Luftwiderstande zugeschrieben. Wenn der von der Geschwindigkeit abhängige Theil des Zugwiderstandes fast ausschliesslich eine Function des Luftwiderstandes wäre, so müsste dessen auf das Zuggewicht bezogener Wert nahezu proportional der Zunahme des Gewichtes kleiner werden. Das ist aber nicht der Fall, wie u. a. auch die von Hoffmann gegebenen Curven zeigen. Die letzteren zeigen nicht den Luftwiderstand allein, sondern die Summe Luftwiderstand und Widerstand der schädlichen Bewegungen. Der letztere darf nicht vernachlässigt werden, weshalb wir ihn auch im Grundwiderstand eingeführt haben. Weil er schon berück-

sichtigt ist, so sollten wir dessen Wert bei Aufstellung einer Formel für den Luftwiderstand in Abzug bringen.

Wir wollen aber bei der Vorausberechnung der Widerstände für grössere Fahrgeschwindigkeiten sicher gehen, und trotzdem wir in der Hoffmann'schen Aufstellung den Grundwiderstand erhöht haben, dessen Formel für Luftwiderstand um das Maass dieser Erhöhung nicht verkürzen, sondern dieselbe beibehalten wie sie ist und als reinen Luftwiderstand betrachten.

Wenn man nach den Hoffmann'schen Formeln für concrete Fälle die numerischen Werte des Widerstandes der Stirnwand und jene des Widerstandes der Seitenwände berechnet und miteinander vergleicht, so erkennt man die für vorliegende Untersuchung ausserordentlich wichtige Thatsache, dass der Luftwiderstand der Seitenwände ungefähr sechsmal grösser ist, als der Luftwiderstand der Stirnwand.

Diese Thatsache ist aus dem Grunde von grosser Wichtigkeit, weil sie uns zeigt, welche Form wir dem Schnellbahnwagen geben müssen, um auf einen geringen Luftwiderstand zu kommen: wir müssen trachten, den ausschlaggebenden Theil des Luftwiderstandes, nämlich jenen der Seitenwände, auf ein möglichstes Minimum zu reducieren.

An diese Thatsache knüpfen sich folgende Erwägungen: Der Stirnwiderstand ist offenbar aus dem Grunde verhältnismässig gering, weil die Stirnwände der Wagen nahe zu einander situiert sind (bei Normalbahnen im Durchschnitt 1300 *mm*), so dass nur die Ränder der Stirnwände eine gewisse Luftmenge zu verdrängen haben und die Mitte mehr-minder von der Rückwand des vorgekuppelten Wagens gedeckt ist. Je näher die Stirnwände zu einander, umso geringer der Stirnwiderstand. Wenn wir die Wagenkasten unmittelbar aneinander stossen könnten, wäre der Stirnwiderstand der Wagen eines Zuges gleich Null. Die Wagenkasten können wir bei Schnellbahnen durch eine entsprechende Construction der Zug- und Stossapparate einander sehr nahe bringen und ausserdem können wir den Raum zwischen je zwei Wagen durch eine elastische Hülle abschliessen, wie dies auf der Baltimore- und Ohiobahn durch Mr. Adams mit Erfolg versucht worden ist.*) Da es sich nur um Constructionsfragen handelt, können wir den Stirnwiderstand sehr stark herabsetzen. Da hiedurch der Stirnwiderstand zu einem untergeordneten Factor gestaltet werden kann, so dürfen wir das Querschnittsprofil des Wagens gross wählen, ohne den Zugwiderstand wesentlich zu vermehren.

Der Luftwiderstand der Seitenwände ist, wie zuvor schon hervorgehoben und durch die Versuche der sächsischen Staatsbahnen bestätigt wurde, abhängig von der Oberfläche und ist derselben proportional. Je weniger Oberfläche ein Wagen an Seitenwänden hat, umso geringer wird dieser Theil des Luftwiderstandes. Es ist also diejenige Form des Wagens die beste, welche bei geringer Oberfläche den gleichen Fassungsraum bietet, und da nach obigem die Breite des Wagens kein wesentlicher Nachtheil ist, ergibt sich, dass man grosses Fassungsvermögen der Schnellbahnwagen nicht durch Länge, sondern in erster Reihe durch grosse Breite der Wagen anstreben muss. Die Breite und Länge ist allerdings nur zwischen gewissen Grenzen frei wählbar. Die Breite ist durch die Spurweite beschränkt, die Länge ist dann durch das geforderte Fassungsvermögen gegeben.

Die Zweckmässigkeit einer grossen Breite der Schnellbahnwagen führt abermals zu der Erkenntnis, dass Schnellbahnen mit der Breitspur zu bauen sind, welche unter Rücksichtnahme auf die praktische Ausführung mit 4500 *mm* festzusetzen wäre.

Auf den Luftwiderstand der Seitenwände ist aber auch noch die Beschaffenheit der Oberfläche von Einfluss. Man kann sich die einschlägigen Vorgänge ohneweiters analog der Luftreibung in Rohrleitungen vorstellen und darf voraussetzen, dass die Luftreibung der Wagen umso geringer ist, je glatter die Flächen sind. Bei den Hoffmann'schen Versuchen waren nun die Oberflächen ganz und gar nicht glatt. Die ein- und ausspringenden Trittbretter, Fensternischen, Thürrahmen, Ventilations- und Lampen-Aufsätze u. dergl. veranlassten eine viel grössere Luftreibung, als bei glatten Oberflächen der Fall gewesen wäre.

Hieraus ergibt sich eine weitere Constructionsbedingung für Schnellbahnwagen, nämlich die, dass zur Verhütung von ein- und ausspringenden Theilen alle Wagen eines Zuges den gleichen Querschnitt haben sollen und dass alle Oberflächen möglichst eben gehalten werden müssen.

Die erzielbare Verminderung des Luftwiderstandes durch glatte, ebene Oberflächen wollen wir ebenfalls wegen der Sicherheit der Vorausberechnung für Schnellverkehr vernachlässigen.

Ein Nachtheil der Hoffmann'schen Formel ist es, dass in derselben nur die Länge der Seitenwände figuriert, und dass weder die Kastenhöhe und Kastenbreite, noch das Untergestell berücksichtigt wurde, denn es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Kastenhöhe und Kastenbreite Factoren der Oberflächenreibung sind und dass das Untergestell mit seinen Rädern, Achsbüchsen, Federn, Verstrebungen, Gasbehälter, Bremsgestänge etc. am Luftwiderstand participiert, da alle diese Objecte Veranlassung zu Luftwirbeln bieten. Man kann mit voller Sicherheit behaupten, dass der vom Untergestell eingenommene Raum mindestens in demselben Grade am Luftwiderstand betheiligt ist, als wenn er, wie der Wagenkasten, ein durch Stirn- und Seitenflächen begrenzter Körper wäre.

Wir machen also gewiss keinen Fehler, wenn wir den numerischen Wert des Luftwiderstandes der Seitenwände nach Hoffmann's Formel, wie er sich bei den Versuchen ergab, nicht auf die Wagenlänge, sondern auf diejenige Fläche repartiieren, welche durch die Seitenwände, das Dach, durch zwei in die Aussenkanten der Radkränze gelegte verticale und bis zum Oberbau hinabreichende Ebenen, sowie jenen Kastenbodenflächen gegeben ist, die ausserhalb der erwähnten beiden Ebenen erübrigen. Wir führen also in die Formel die von der Kastenlänge und dem von Schiene zu Schiene gemessenen Querschnittsumfang gegebene Oberfläche ein.

Aus ähnlichen Gründen können wir die Hoffmann'schen numerischen Werte des Stirnwiderstandes anstatt auf die Fläche der Kastenstirnwand, auf das durch die beiden oben erwähnten verticalen Ebenen ergänzte Querprofil des Wagens beziehen. Wir

*) Siehe „Reform" Heft 8 laufenden Jahres.

führen also in die Formel statt der Kastenbreite den Wagenquerschnitt ein.

Für die Beurtheilung des Oberflächenwiderstandes ist schliesslich noch folgende Reflexion von Bedeutung: Der hohe Hoffmann'sche Wert findet auch eine Erklärung in dem Umstande, dass die bei Normalbahnen bestehenden starken schädlichen Bewegungen diesen Widerstand potenzieren, das Bocken wenig, das Schlingern mehr, das Schwanken sehr. Das Bocken veranlasst auf der Dachfläche theilweise Verdichtung, theilweise Expansion der auf das Wagendach drückenden Luftschichten. Das Schlingern hat dieselbe Wirkung, jedoch gegen die Seitenflächen, und das Schwanken veranlasst gar einseitig eine plötzliche Compression, anderseitig eine plötzliche Expansion der durchschnittenen Luft je mit einer vollen Breitseite des Wagens. Diese Compressionen und Expansionen involvieren einen gewissen Kraftverbrauch und bilden einen entsprechenden Theil des Luftwiderstandes der Wagenoberfläche. Wenn man die schädlichen Bewegungen vermindert, wird auch dieser Theil geringer. Wir könnten also mit Recht für eine Bahn, bei welcher die erwähnten, auf die Verminderung der schädlichen Bewegungen abzielenden Specialconstructionen eingeführt werden, den Luftwiderstand der Seitenwände (Wagenoberfläche) um jenes Maass geringer veranschlagen, um welches die schädlichen Bewegungen an diesem Widerstand participieren. Aber auch diese Verminderung sei aus bekannten Gründen vernachlässigt.

Diese Erwägungen bezüglich des von der Geschwindigkeit abhängigen Theiles des Zugwiderstandes vorausgesendet, wollen wir nun die Hoffmann'schen Formeln umgestalten.

Der Stirnwiderstand $Y_p = \frac{1}{q}\, 0{\cdot}0014\, H\, V^2$ formuliert sich, wenn die Versuchsresultate der sächsischen Staatsbahnen anstatt auf die Wagenhöhe, auf das Querprofil bezogen werden, mit $Y_p = \varkappa \frac{V^2 \sqrt{P}}{q}$ in *kg* pro Tonne Wagengewicht. Hiebei ist für Normalwagen der Coëfficient $\varkappa = 0{\cdot}0012$ und $P$ in $m^2$ der volle Querschnitt, eingerechnet das durch die Radkranzflächen gegebene Rechteck unter dem Wagenkasten.

Für Specialbahnen kann man eine Abweichung von den normalen Zug- und Stossapparaten nicht voraussetzen, weil eventuell die neuen Wagen mit alten in einen Zug vereinigt werden müssen, aber man kann die Anordnung Adams imitieren und damit den Stirnwiderstand vermindern. Es ist rein Sache der constructiven Ausführung, die Verminderung auf 50% zu drücken, ein Maass, welches wir umso sicherer in Calcül ziehen können, als wir ja eventuell einen ganz dichten Abschluss der Wagenintervalle und hiemit vollständige Eliminierung des Stirnwiderstandes durchführen können. Wir dürfen daher für Specialbahnen in die Formel des Stirnwiderstandes den Coëfficienten $\varkappa = 0{\cdot}0006$ einsetzen.

Für Breitspurbahnen, bei welchen neuartige und dem angestrebten Zweck angepasste Zug- und Stossapparate systemisiert werden können, und der Abschluss der Wagenintervalle mit einfachen Mitteln fast vollständig erreichbar ist, kann man bestimmt darauf rechnen, dass der Stirnwiderstand auf ein Viertel gegenüber Normalbahnen herabgesetzt wird. Man kann daher den Coëfficienten $\varkappa = 0{\cdot}0003$ setzen.

Der Widerstand der Seitenwände $Y_0 = \frac{1}{q}\, 0{\cdot}02\, S \,.\, V + \frac{1}{q}\, 0{\cdot}0014\, S \,.\, V^2$ formuliert sich, wenn man statt der Wagenlänge $S$ die Oberfläche des Wagenkastens $O$, eingerechnet die durch die Radkränze gelegten, das Untergestell repräsentierenden verticalen Ebenen, in die Formel einführt, mit $Y_0 = \frac{\beta \sqrt{O}}{q}(0{\cdot}02\, V + 0{\cdot}0014\, V^2)$. Hiebei ist der Coëfficient $\beta = 0{\cdot}975$ und $O$ die Oberfläche der Seitenwände, des Daches, der oberwähnten verticalen Ebenen und des erübrigenden Bodentheiles in $m^2$.

Wir können den Coëfficienten $\beta$ auf 1·0 abrunden ohne einen Fehler zu begehen.

Die Coëfficienten 0·02 und 0·0014 beziehen sich auf die Versuchswagen Hoffmanns. Sie stellen jenes Verhältnis dar, in welcher $Y_0$ zu der ersten und zweiten Potenz von $V$ steht. Für geringe Fahrgeschwindigkeiten übertrifft der von $V^2$ abhängige Wert den von $V$ abhängigen ein wenig, für Geschwindigkeiten bis 150 *km* schon mehr, für grosse Fahrgeschwindigkeiten sehr stark. Das heisst: für je grössere Fahrgeschwindigkeiten wir obige Formel anwenden, um so mehr bringen wir das allgemein giltige Princip zur Geltung, dass alle Erscheinungen, die mit Geschwindigkeiten in Zusammenhang stehen, sich mit dem Quadrat derselben ändern.

Wir können daher unbedenklich diese modificierte Hoffmann'sche Formel auch für die grössten Fahrgeschwindigkeiten gelten lassen, umso mehr als in ihr auch zum Ausdruck kommt, dass der Widerstand direct mit der Fläche wächst.

Beim Gebrauch obiger Formel für $Y_0$ hat man den Umfang des Querschnittes des Wagens exclusive des zwischen den Schienen liegenden Theiles für die Berechnung der Oberfläche zu nehmen, weil der Coëfficient $\beta$ sich auf diesen Theil des Umfanges bezieht.

ad 1 und 2. Zugwiderstand $Z$ in gerader horizontaler Bahn.

Die ad 1 und 2 gefundenen Resultate summierend, finden wir den uns am meisten interessierenden Zugwiderstand in gerader horizontaler Bahn in folgenden Formeln, ausgedrückt in *kg* pro Tonne Wagengewicht:

Für Normalbahnen:

$$\left.\begin{aligned} Z = 1{\cdot}3 + 0{\cdot}02\, V + 0{\cdot}0012 \frac{\sqrt{P}}{q} V^2 + \\ + \frac{\sqrt{O}}{q}(0{\cdot}02\, V + 0{\cdot}0014\, V^2) \end{aligned}\right\} . \quad (II_n)$$

Für Specialbahnen:

$$\left.\begin{aligned} Z = 0{\cdot}3 + 0{\cdot}008\, V + 0{\cdot}0006 \frac{\sqrt{P}}{q} V^2 + \\ + \frac{\sqrt{O}}{q}(0{\cdot}02\, V + 0{\cdot}0014\, V^2) \end{aligned}\right\} . \quad (II_s)$$

Für Breitspurbahnen:

$$\left.\begin{aligned} Z = 1{\cdot}3 + 0{\cdot}003\, V + 0{\cdot}0003 \frac{\sqrt{P}}{2} V^2 + \\ + \frac{\sqrt{O}}{q}(0{\cdot}02\, V + 0{\cdot}0014\, V^2) \end{aligned}\right\} . \quad (II_b)$$

Diese Formeln können natürlich nur dann richtige Werte ergeben, wenn die erwähnten respectiven Constructionsbedingungen und Bauausführungen eingehalten sind In diesem Falle kann man sie aber als verlässlich erachten, weil:

1. der Grundwiderstand mit der grösseren Fahrgeschwindigkeit immer höhere Werte annimmt,

2. der Stirnwiderstand vorsichtig bemessen und seiner Zunahme bei höheren Fahrgeschwindigkeiten Rechnung getragen ist, und weil er constructiv noch des weiteren vermindert werden kann,

3. die Luftreibung nach der für grosse Fahrgeschwindigkeiten sicher zu hohe Werte ergebenden Hoffmann'schen Aufstellung dargestellt ist,

4. der Einfluss glatter ebener Oberflächen auf die Luftreibung nicht gerechnet ist,

5. der Einfluss der geringeren schädlichen Bewegungen auf die Luftreibung ebenfalls nicht gerechnet ist.

Demgegenüber liegt aber in den Formeln ein Moment der Schwäche, gegeben dadurch, dass die damaligen, von den sächsischen Staatsbahnen erhobenen, auf unterschiedliche Wagenlängen und Wagenhöhen bezogenen, also Mittelwerte darstellenden Widerstände hier ohneweiters auf Querprofil und Oberfläche bezogen sind, und dass wir vorläufig über keine andere Controlle darüber verfügen, ob die Modificationen der Formeln stichhältig sind oder nicht, als die Formeln der „Hütte".

Wenn wir die Resultate miteinander vergleichen, welche sich einerseits aus den Formeln der „Hütte", andererseits aus der obigen Formel ($II_n$) für einen Personenwagen von 10 $m^2$ Querschnitt, 95 $m^2$ Oberfläche (gemessen im Sinne der bezüglichen Ausführungen) und von 15 *t* Gewicht ergeben, so finden wir:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| für 50 *km* | einerseits | 4·0, | andererseits | 5·86 | *kg/t* |
| „ 100 „ | „ | 11·5 | „ | 16·23 | „ |
| „ 150 „ | „ | 24·0 | „ | 37·41 | „ |

Die modificierte Hoffmann'sche Formel ergibt also merklich höhere Werte, als jene der „Hütte", was wohl theilweise darin liegt, dass die Formel der „Hütte" sich auf Durchschnittswagen bezieht, während die Zahlen rechts sich auf den erwähnten Personenwagen beziehen, der thatsächlich mehr als durchschnittlichen Zugwiderstand entwickeln muss. Es gewährt eine Beruhigung, dass die modificierte Hoffmann'sche Formel höhere Werte ergibt, denn wir sind uns dessen ziemlich sicher, dass Calculationen, die wir auf dieselben auch für grössere Fahrgeschwindigkeiten basieren, von den seinerzeitigen Erfahrungen nicht Lügen gestraft werden.

Trotzdem die Formeln (II) „praktisch" verlässlich sind und zu Vorausberechnungen immerhin verwendet werden können (bis man Bessere hat), darf man deren numerischen Werten keine Genauigkeit zumessen. Die Genauigkeit können wir ja übrigens ohnehin nicht fordern in einer Rechnung, die von Wind und Wetter und von sonstigen unvorhersehbaren Einflüssen abhängt.

Dagegen dürfen wir aber diesen Formeln vollständige Verlässlichkeit zuerkennen, wenn wir sie zu vergleichenden Rechnungen verwenden. Vorläufig handelt es sich uns thatsächlich nur um diese Vergleiche, denn wir wollen ja zunächst untersuchen, welche Ausgestaltung der Schnellbahnen uns die günstigste Lösung der Aufgabe verspricht. Allerdings ist zu bemerken, dass die Formeln noch nicht den ganzen Zugwiderstand darstellen. Es fehlt noch in denselben ein Ausdruck für den Bogenwiderstand und den Widerstand in Steigungen. Diese Widerstände sind aber für unsere augenblickliche Untersuchung irrelevant aus folgenden Gründen:

1. Die Summe aller Bogenlängen einer Eisenbahn ist fast immer bedeutend geringer als die Summe aller Geraden. Für unsere Untersuchung sind diejenigen Verhältnisse von Interesse, welche auf dem grösseren Theil der Strecke aufrecht stehen. Wir machen daher Vergleiche für die gerade Bahn.

2. Bei den heutigen Fahrgeschwindigkeiten (bis etwa 80 *km*) vermindert der Locomotivführer dieselbe nur in den schärfsten vorkommenden Bögen. Im allgemeinen fährt er die Bögen durch. Das muss anders werden bei Vermehrung der Fahrgeschwindigkeit, und zwar sowohl auf den bestehenden Vollbahnen, wenn auf denselben mit 100—150 *km* gefahren werden soll (Specialbahnen), als auch auf den eigentlichen zukünftigen Schnellbahnen mit 150—250 *km* (Continentalbahn). Und da wir vorweg voraussetzen können, dass diese Verminderung der Fahrgeschwindigkeit in Bögen eine immerhin bedeutende sein muss, so können wir auch voraussetzen, dass die auftretenden Bogenwiderstände geringer sind, als die Differenz an Zugwiderstand, die sich aus der Verminderung der Fahrgeschwindigkeit ergibt, d. h. der Zugwiderstand in Bögen ist nicht grösser als jener in gerader Bahn.

3. Bezüglich der Steigungen gehen wir von dem Grundsatze aus, dass sie innerhalb der durch die Adhäsion gegebenen Grenze mit maximaler Geschwindigkeit sollen genommen werden können, wobei vorausgesetzt ist, dass die Locomotive über so viel Zugkraft verfügt, um diese maximale Geschwindigkeit in den Steigungen zu erreichen. Dieser Grundsatz gilt mit der Beschränkung, dass eine gewisse, durch die Fahrordnung bedingte Fahrgeschwindigkeit überhaupt nicht überschritten werden darf, und dass dieses opportune Maximum wegen der Veränderlichkeit der Adhäsion und des Zugwiderstandes die maximale Zugkraft der Locomotive nicht voll in Anspruch nimmt. Das opportune Maximum unterliegt dieser Beschränkung in Gefällen weniger, man wird in Gefällen einbringen, was man etwa an Fahrzeit verloren hat. Aus diesen Gründen kann man daher aussprechen, dass die Festsetzung der Fahrgeschwindigkeit in Steigungen innerhalb jener Grenzen stattfinden wird, welche — ohne die Verhältnisse für die horizontale Bahn zu alterieren — den örtlichen Verhältnissen am besten entsprechen, mit anderen Worten, für unsere Untersuchung ist der Zugwiderstand der Horizontalen massgebend, der Zugwiderstand in Steigungen ist nebensächlich.

Um nun den erwähnten Vergleich anstellen zu können, habe ich (siehe nachstehende Zeichnungen) einen normalspurigen und einen breitspurigen Wagen entworfen. Die Entwürfe zeigen, wie ungefähr diese Wagen ausgeführt werden müssten, um einerseits der für Normalspur mit 100—150 *km* und für Breitspur mit 150—250 *km* vorausgesetzten Fahrgeschwindigkeit zu entsprechen, und andererseits bezüglich innerer Einrichtung jenen Anforderungen zu genügen, die man an den normalspurigen Wagen (an die Specialbahn) und an den breitspurigen Wagen (Continentalbahn) zu stellen berechtigt ist.

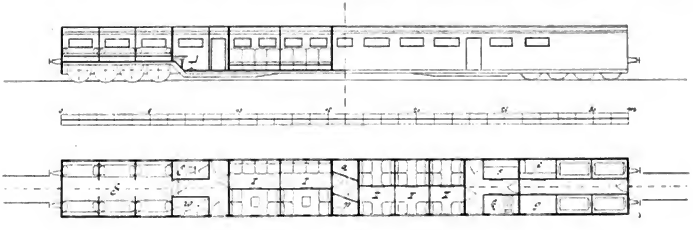


Fig. 5.

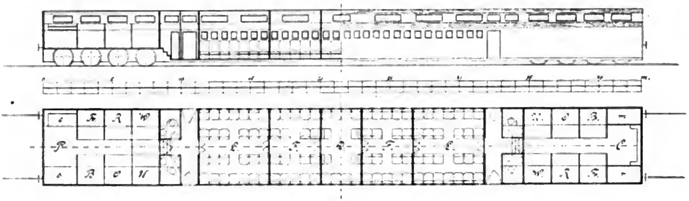


Fig. 6

Es sei mir gestattet, diese beiden Entwürfe unter Berücksichtigung der Ausführungen in meinem Aufsatze I, Heft 17, sowie jener in der „Reform“, Heft 16 und 17 kurz zu begründen:

Specialbahn. Deren Bestimmung ist die Verbesserung der heutigen Expressfahrten durch Verdoppelung der Fahrgeschwindigkeit, bezw. Reducierung der Fahrzeit auf die Hälfte. Die heutigen Expresszüge sind Luxuszüge, umsomehr werden es auch die Specialbahnzüge sein und wäre daher ein Classenunterschied nicht nothwendig. Da es aber ein volkswirtschaftlich wichtiger Factor ist, den Verkehr möglichst allgemein zu erleichtern und die Erleichterung auch denjenigen Volksschichten zugänglich zu machen, für welche die Reise nicht Luxus, sondern tägliches Brod ist, so wird man voraussichtlich auf Specialbahnen dennoch einen Classenunterschied einführen und etwa in ähnlicher Art zur Geltung bringen, als dies bei den jetzigen Eilzügen der Fall ist; man wird zwei Classen unterscheiden und auch die jetzt gewohnten Bequemlichkeiten bieten. Die letzteren sind leichter und einfacher erfüllbar, da sie nur für die halbe Reisedauer zu bemessen sind. Wegen kürzerer Reisedauer werden sich weniger Nachtfahrten ergeben und da nur ein geringer Theil der Reisenden langdauernde Fahrten machen wird, kann man für Specialbahnen von eigentlichen Schlafwaggons absehen. Dagegen wird man für einige Schlafstellen Vorsorge treffen müssen. Aehnlich wird es sich mit der Vorsorge für Verköstigung gestalten. Eigentliche Speisewagen werden auf Specialbahnen überflüssig werden, weil die Verköstigung in den Coupés zumeist genügt. Hiefür wären in den Specialbahnwagen Küche, Speisekammer und Räume für die Waggonfrau unterzubringen.

Die Wagen der Specialbahnen müssen auf die bestehenden Vollbahnen übergehen, damit man in wichtigen Relationen directe Wagen instradieren könne. Es scheint daher zweckentsprechend, die Einrichtungen der Wagen gleichmässig zu gestalten.

Ein Specialbahn-Zug wird also bestehen aus 3—5 Personenwagen mit I. und II. Classe, Schlafsalon, Küche und Zubehör, und ausserdem aus einem Post- und Gepäckwagen, zusammen 4—6 Wagen. Die Breite von 3150 *mm* darf nicht überschritten werden, wegen den bestehenden Brücken und sonstigen Objecten, die Wagen müssen daher zur Erzielung eines grossen Fassungsraumes sehr lang gebaut werden. Das gibt grosses Gewicht, daher mehrachsige Drehgestelle. Die Länge der Wagen darf trotz der eigenen neuen Construction des Eisengerippes wegen Solidität nicht über die zehnfache Breite gesteigert werden. Es können dann in einem Wagen untergebracht werden 16 Sitze I. Cl. (hievon 8 im Durchgang für Raucher), 18 Sitze II. Cl. (hievon 6 im Durchgang für Raucher), Closet $p$ und eine Correspondenz $q$ im Mitteltheil des Wagens, ferner 6 Schlafcabinen im Schlafsalon S, Schaffnercabine $C$, Küche $k$, Speisekammer $s$, Räume für die Wagenfrau $f$ und $g$. Waschcabinet $w$, Gas- und Wasserbehälter, Accumulatoren etc. in den beiden Räumen oberhalb der Drehgestelle. Querprofil 8·88 $m^2$, Oberfläche 352 $m^2$, Gewicht 65 $t$, 40 Sitzplätze (pro Sitz 1625 $kg$), Raddruck rund 4 $t$.

Der Post- und Gepäckwagen ist mit demselben Querprofil 16 *m* lang, gedacht und dürfte bei zweiachsigen Drehgestellen etwa 15 *t* Gewicht erreichen.

Continentalbahn. Deren Bestimmung ist der continentale Verkehr und der Verkehr zwischen grossen Städten (Eisenbahn-Knotenpunkten). Die Fahrtdauer beträgt für einen kleinen Theil der Reisenden 4—8 Stunden, für den grösseren Theil 1—2 Stunden. Die Continentalbahn ist eine Luxusbahn in des Wortes vollster Bedeutung, daher ist ein Classenunterschied nicht nothwendig, aber auch nicht gerechtfertigt, da man ja allen Reisenden die gleichen Vortheile bietet. In den späten Nachtstunden ist überhaupt kein Schnellverkehr, daher Schlafstellen nicht nothwendig sind. Für Continentalbahn-Localzüge ist wegen der kurzen Fahrtdauer eine Vorsorge zur Verköstigung nicht nothwendig. Für Continentalbahn-Fernzüge werden sich in den Landeshauptstädten und bedeutenderen Eisenbahnknotenpunkten wegen Anschluss an Züge der Normalbahnen ohnehin längere Aufenthalte (etwa 10 Minuten) ergeben, welche genügen, damit jene geringen Bedürfnisse befriedigt werden, die bezüglich Verköstigung bei einer Fahrtdauer von einigen Stunden auftreten können. Also Speisewagen, Kücheneinrichtungen u. dgl. entfallen für die Continentalbahn gänzlich.

Dagegen ist auf zweckmässige Einrichtung und gediegene Bequemlichkeit der Wagen ein grosses Gewicht zu legen. Die Zweckmässigkeit erfordert, dass man das Gepäck direct aufgeben könne, und, da es in Fernzügen mehrere Staaten passiert und die einzelnen Wagen verschiedene Relationen durchlaufen, dass die zollämtliche Behandlung schon bei der Aufgabe vorgenommen und die Stücke nach Staaten und Ländern geordnet in den Personenwagen selbst in abgeschlossenen Abtheilungen verladen werden. Für Localzüge empfiehlt sich, diese Separierung nach Stationen und Anschlussbahnen vorzunehmen.

Aehnliche Anforderungen ergeben sich für die Postbeförderung. Die Einrichtung der Continentalbahn-Wagen kann also ebenfalls für alle Wagen ohne Rücksicht auf deren Bestimmung mehr minder gleichartig sein.

Ein Continentalbahnzug wird aus 2—3 Wagen bestehen, welche ausser den Coupés einheitlicher Classe noch einen Raum für das Reisegepäck und einen Raum für die Post enthalten. Die Breite der Wagen ergibt sich bei 4500 *mm* Spurweite mit 5500 *mm*, was die Anordnung von 4 Längenreihen bequemer Sitze ermöglicht. Die ruhige sichere Führung der Drehgestelle erfordert einen festen Achsenstand von 6000 *mm*, man kann daher in jedes 4 Achsen einbauen und erzielt hiemit bescheidenen Achsendruck (Betriebssicherheit). Bei derartig dimensionierten Drehgestellen kann man unter Anwendung einer entsprechenden Eisenconstruction die Wagenlänge leicht auf achtfacher Breite halten, wobei günstige Constructionsbedingungen gewahrt sind und bietet der Breitspurwagen dann einen sehr grossen Fassungsraum. Es können untergebracht werden 12 Sitze in einem Damencoupé *D*, 36 Sitze in zwei Fernverkehrscoupés *F*, 52 Sitze in zwei Localverkehrscoupés *L*, zusammen 100 Sitze im Mitteltheil des Wagens, wobei in diesem noch ein breiter Mittelgang und 2 Vorräume erübrigen. In dem Postraum *P* ober dem einen Drehgestell kann nebst 2 Toiletten der Postbeamte *c* mit Postschalter *s* und separaten Postabtheilungen für die durchfahrenen Länder (z. B. Ungarn *U*, Oesterreich *O*, Bayern *B*, Württemberg *W*, Rheinländer *R*, Frankreich *Fr*) untergebracht werden, in dem Schaffnerraume *C* oder dem zweiten Drehgestell noch 2 Toiletten, ein Magazin für Reservebestandtheile *m*, ein Dienstkasten *r* und 6 abgetheilte Räume für Reisegepäck, je einer für den Staat.

Da hiemit die Post- und Gepäckbeförderung versorgt ist, entfällt für einen Continentalbahnzug die Nothwendigkeit eines eigenen Post- und Gepäckwagens.

Querschnitt eines Wagens 18·5 $m^2$, Oberfläche 645 $m^2$, Gewicht 120 *t* (pro Sitz 1200 *kg*), Raddruck 7·5 *t*.

Wenn wir die hier kurz geschilderte und sich auf den Verkehrsbedürfnissen einerseits für 100 bis 150 *km*, andererseits für 150—250 *km* Fahrgeschwindigkeit ergebende Einrichtung eines Zuges mit Normalspur und eines Zuges mit Breitspur vorläufig als massgebend erachten, ferner wenn wir annehmen, dass man pro Zug einen Fassungsraum von 200 Sitzen benöthigen wird, um den Zukunftsverkehr auf den Schnellbahnen mit $\frac{1}{2}-1\frac{1}{2}$stündigen Zugsintervallen bewältigen zu können, so müssen wir unserer oben erwähnten Untersuchung einerseits einen normalspurigen Zug, bestehend aus einem Post- und Gepäckswagen und 5 Personenwagen, andererseits einen breitspurigen Zug, bestehend aus 2 Personenwagen, zugrunde legen: beide Züge haben dann 200 Sitze Fassungsraum.

Der normalspurige Zug ist dann 176 *m* lang, der breitspurige Zug ist 86 *m* lang. Bei Anwendung der Breitspur ist also bei gleichem Fassungsvermögen der Schnellbahnzug um die Hälfte kürzer, als beim Festhalten an der Normalspur, es werden daher die Stationen und sonstigen Einrichtungen der Schnellbahn sich für Breitspur billiger gestalten, als für Normalspur. Das bildet einen theilweisen Gegenwert für die grösseren Kosten der freien Strecke.

Der normalspurige Zug calculiert sich mit 360 *t* Gewicht, der breitspurige Zug mit nur 240 *t*. Bei Anwendung der Breitspur ist also bei gleichem Fassungsvermögen der Schnellbahnzug um ein Drittel leichter, als beim Festhalten an der Normalspur, die Inanspruchnahme und Instandhaltung der Bahn ist geringer, die Fahrsicherheit grösser.

Bei Normalspur entfallen auf den Sitzplatz 1800 *kg* Zuggewicht, bei Breitspur nur 1200 *kg*, um ein Drittel weniger.

Wenn wir die Zugwiderstände vergleichen, kommen wir auf folgende Zahlen:

| Fahrgeschwindigkeit | Normalspur | Breitspur |
|---|---|---|
| 50 *km* | 1.086·30 *kg* | 583·44 *kg* |
| 100 „ | 2.571·60 „ | 1.224·00 „ |
| 150 „ | 4.828·65 „ | 2.223·68 „ |
| 200 „ | 7.883·40 „ | 3.604·80 „ |
| 250 „ | 11.743·50 „ | 5.360·40 „ |

Bei gleichem Fassungsraum beträgt also der Zugwiderstand für die Breitspur weniger als die Hälfte gegenüber Normalspur.

Umgekehrt kann man voraussehen, dass man mit derselben Kraft auf der Breitspur eine um 50% grössere Fahrgeschwindigkeit erreichen kann als auf der Normalspur.

Das sind sehr wesentliche Vortheile der Breitspur, gegenüber welchen die kostspielige Herstellung der Bahn kaum in die Wagschale fällt, und — wenn die vorstehende Untersuchung auch etwas drastisch aussieht — so ist es dennoch ganz zweifellos, dass die

Frage: Wie sollen elektrische Schnellbahnen ausgestaltet werden? mit der Breitspur von 4500 *mm* am ökonomischesten gelöst werden kann.

Die Untersuchung, wie sich die einschlägigen Verhältnisse für die Locomotive bei belasteten Zügen mit Berücksichtigung von Bögen mit Steigungen wohl gestalten mögen, muss einer späteren Erörterung vorbehalten werden.

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Oesterreich.

**Die Elektricitätswerke der Stadt Wien.** Von den im Baue begriffenen beiden Elektricitätswerken der Stadt Wien, von denen das eine elektrischen Strom zu Beleuchtungszwecken abgeben wird, während das andere den elektrischen Strom für die elektrischen Strassenbahnen, welche zukünftig auch in städtisches Eigenthum übergehen werden, liefern wird, geht das Kraftwerk für letzteren Zweck seiner Vollendung entgegen. Nach den Baufortschritten zu schliessen, wird dasselbe, welches vertragsmässig erst Ende December d. J. dem Betriebe übergeben werden muss, schon im November d. J. seiner Bestimmung zugeführt werden können.

Die Elektricitätswerke der Stadt Wien umfassen ausser den beiden Krafterzeugungsstellen, welche auf einer Grundfläche gegenüber dem städtischen Gaswerke in Simmering erbaut werden, noch fünf Unterstationen im VI., IX., XI., XIV. und XIX. Bezirke.

Die Maschinenhalle des Kraftwerkes für den Bahnbetrieb ist 126 *m* lang und 28 *m* breit. Die Höhe beträgt bis zur Hauptgesimsoberkante 14 *m*. Sockel und Façade desselben sind gleich den städtischen Gaswerken in gebranntem Ziegelmauerwerk gehalten. Das Kesselhaus des Bahnkraftwerkes wird 126 *m* lang und 30 *m* breit ausgeführt. Die Höhe beträgt 24 *m* bis zum Dachfirst; ferner sind zwei Schornsteine von je 65 *m* Höhe und 3·8 *m* lichter Weite vorgesehen. Dieselben werden bis zur Höhe von 9 *m* mit einem inneren Chamottemantel versehen.

Der elektrische Strom für die Strassenbahnen wird als Drehstrom von rund 5000 *V* Spannung mittels Hochspannungskabel in das Leitungsnetz geschickt und in den 5 Unterstationen in Gleichstrom von ungefähr 570 *V* umgewandelt.

Zur Erzeugung des Stromes in dem Bahnkraftwerke dienen vorläufig 5 Generatoren von je 2000 *KW* Leistungsfähigkeit (Gesammtleistungsfähigkeit vorläufig 10.000 *KW*). Diese Generatoren werden durch je eine Vier-Cylinder-Dreifach-Expansionsmaschine von 3000 *PS* effectiv angetrieben; die Dampfmaschinen sind mit den Generatoren unmittelbar gekuppelt und dienen die Anker der letzteren zugleich als Schwungrad.

Die Dampferzeugung erfolgt in zwanzig Wasserrohrkessel System Babcock & Wilcox mit je 300 $m^2$ Heizfläche; zusammen 6000 $m^2$ Heizfläche.

Für eine Erweiterung des Werkes beziehungsweise Erhöhung der Leistungsfähigkeit ist dadurch gesorgt, dass Platz für den Zubau von noch 3 Maschinen sammt Kesseln vorgesehen ist, welche die Leistungsfähigkeit des Werkes auf 16.000 *KW* steigern lassen. Sämmtliche Dampf- und elektrischen Maschinen sowie die Kesselanlage sind mit den modernsten und erprobtesten Vorrichtungen ausgestattet, welche einen wirtschaftlichen und sicheren Betrieb gewährleisten.

Die Vertheilung des elektrischen Stromes nach den Unterstationen geschieht in folgender Weise: es führen von dem Bahnkraftwerke:

2 Kabel von je $3 \times 150$ $mm^2$ zur Unterstation XI
3 „ „ „ „ „ „ „ VI und
2 „ „ „ „ „ „ „ IX.

Von der Unterstation VI führen 2 Kabel von je $3 \times 100$ $mm^2$ nach der Unterstation XIV und von der Unterstation IX sind 2 Kabel von je $3 \times 50$ $mm^2$ nach der Unterstation XIX gelegt.

Die Kupferleiter der Kabel bestehen aus Drähten von bestem Elektrolytkupfer von 98% Leitungsfähigkeit, die zu Seilen zusammengedreht sind. Sie sind mit Isolierpapier und Jute eingehüllt und ist diese Hülle mit theerfreier Isoliermasse durchtränkt; sie sind ferner mit einem Bleimantel umpresst, welcher wieder mit mehreren in Compoundmasse getränkten Umspinnungen umgeben ist. Darauf folgt eine 1 *mm* starke Bandeisenlage, welche wieder mit Jute, Compoundmasse und Asphalt umhüllt ist. Die Kabeln enthalten auch Prüfdrähte.

In den Unterstationen befinden sich die Umformer, welche den Drehstrom von 5000 *V* Spannung in Gleichstrom von 570 *V* Spannung umwandeln. Diese Umformer bestehen einerseits aus je einem Synchronmotor für eine Leistungsfähigkeit von 800 *PS* bei 240 Minutenumdrehungen, 96 secundlichen Polwechseln und einer Betriebsspannung von 4800 *V* bei beiläufig 635 *KW* Energiebedarf, andererseits aus einer mit dem Synchronmotor auf gemeinsamer Welle befindlichen Gleichstrom-Nebenschlussmaschine für eine Normalleistung von 550 *KW* bei 570 *V* Betriebsspannung. Diese Motordynamos arbeiten in Parallelschaltung mit zwei Puffer-Accumulatorenbatterien, von denen eine für den Bahnoberleitungs- und eine für den Bahnunterleitungsbetrieb dient. Für die Ladung der Accumulatorenbatterien sind besondere Motordynamos als Zusatzmaschinen vorgesehen.

Zur Erregung der Synchronmotoren für die Motordynamos dienen zwei besondere Erregeraggregate, bestehend aus einem ruhenden Transformator, einem asynchronen Drehstrommotor und einer Gleichstrom-Nebenschlussmaschine. Die letztere ist in Dreileiterschaltung angeordnet, die einzelnen Erregerwickelungen der Synchronmotoren werden abwechselnd zwischen die + und 0, und die 0 und — Schiene geschaltet.

Die Anzahl der Motordynamos und die Leistungsfähigkeit der Accumulatorenbatterien ist in den einzelnen Stationen verschieden. So werden in Unterstation VI sieben, Unterstation IX fünf, Unterstation XI vier, Unterstation XIV drei und in Unterstation XIX zwei Motordynamos zur Verwendung gelangen. Die Leistungsfähigkeit der Pufferbatterien beträgt in den einzelnen Unterstationen von 1200 bis 400 Ampèrestunden.

Das Elektricitätswerk für die Beleuchtung und Kraftübertragung befindet sich ebenfalls schon im Bau und ist der Vollendungstermin für das nächste Jahr festgesetzt.

Die Maschinenhalle dieses Lichtkraftwerkes erhält eine Länge von 73 *m* und eine Breite von 28 *m*; die Höhe derselben beträgt bis zur Oberkante des Hauptgesimses 14 *m*. Das Kesselhaus wird 70·8 *m* lang und 30 *m* breit ausgeführt und beträgt dessen Höhe bis zum Dachfirst 24 *m*. Die beiden Schornsteine sind ebenfalls wie beim Bahnwerke 65 *m* hoch und 3·8 *m* weit.

Zur Erzeugung des elektrischen Stromes dienen drei Dampfmaschinen von 3000 *PS* effectiv, welche mit je einem Generator unmittelbar gekuppelt sind. Dampfmaschinen und Generatoren sind in Bauart und Wirkungsweise jenen für den Bahnbetrieb völlig gleichgehalten. Auch hier wird Drehstrom von rund 5000 *V* Spannung erzeugt und in den fünf Unterstationen durch besondere Umformer in Gleichstrom von etwa 500 *V* umgewandelt. Für diesen Zweck sind in den Unterstationen nebst den Umformern, Accumulatoren u. s. w., welche vorhin beschrieben wurden, auch solche für den Lichtbetrieb aufgestellt, so dass die Unterstationen sowohl für den Bahn- als auch den Lichtbetrieb dienen. Die Stromzuleitung vom Lichtwerke zu den Unterstationen erfolgt durch gleiche Kabel, wie die vom Bahnwerke ausgehenden, und es führen von beiden Elektricitätswerken insgesammt:

5 Kabel von je $3 \times 150$ $mm^2$ zur Unterstation XI
5 „ „ „ „ „ „ „ VI
4 „ „ „ „ „ „ „ IX

Von der Unterstation VI führen 4 Kabel von $3 \times 100$ $mm^2$ nach der Unterstation XIV und von der Unterstation IX sind 4 Kabel von je $3 \times 50$ $mm^2$ nach der Unterstation XIX verlegt.

Zur Erregung der Drehstrommotoren dienen Motordynamos (Umformer), die in Parallelschaltung mit Accumulatoren 220 *V* liefern. Dieselben bestehen einerseits aus einem Drehstrom-Synchronmotor für eine Leistung von 95 *PS* bei 77 *KW* Energieaufnahme mit 480 Umdrehungen in der Minute, bei 96 secundlichen Polwechseln und 5000 *V* Betriebsspannung; andererseits ist mit demselben unmittelbar gekuppelt eine Gleichstromnebenschlussmaschine für eine Leistung von 65 *KW* bei 220 *V* Spannung. Mittelst des Nebenschlussregulators kann die Spannung der Gleichstrommaschine bis auf 295 *V* erhöht werden, so dass die Ladung der Accumulatorenbatterie in einer Reihe erfolgen kann. Die Batterie besteht aus 120 Zellen für eine Leistung von 756 bis 1015 Ampèrestunden bei 3 bis 10stündiger Entladung. Der grösstzulässige Lade- und Entladestrom beträgt 252 Ampère.

Die Leistungsfähigkeit des Lichtwerkes kann durch Aufstellung einer vierten Dampfdynamo auf 8000 *KW* gesteigert werden.

Auch die äussere Ausführung des Lichtwerkes ist jener des Bahnwerkes gleichgehalten.

Ausser diesen beiden Hauptwerken gelangen noch zur Erbauung ein Administrationsgebäude, ein Beamtenwohnhaus, ein Arbeiterwohnhaus, eine Speiseanstalt, Kohlenschuppen, Wagenremisen und sonstige kleinere Nebengebäude. Die Kohlenzufuhr erfolgt auf einer eigenen Schleppbahn.

Zum Schlusse dürften einige Angaben über die Strompreise erwünscht sein:

Für Beleuchtungszwecke beträgt der Preis für die Hektowattstunde bis zu einer durchschnittlichen Benützung von 600 St. im Jahr 7 h; für jenen Theil des jährlichen Stromverbrauches, welcher eine durchschnittliche Benützung von 600 Stunden übersteigt, 4·5 h.

Es stellen sich demnach die Kosten einer Hektowattstunde bei einer durchschnittlichen Benützung im Jahre, z. B. bei 800 Stunden auf 6·375 h, bei 1000 Stunden auf 6·000 h u. s. w. bei 2000 Stunden auf 5·250 h.

Für den Motorenbetrieb beträgt der Grundpreis für die Hektowattstunde 4 h. Bei längerer durchschnittlicher Benützung im Jahre treten Ermässigungen ein, u. zw. von 3% bei 200 Stunden bis 50% bei 4000 Stunden. Im letzteren Falle beträgt demnach der Preis für eine Hektowattstunde 2 Heller.

Für die Ladung von Accumulatoren wird der Preis durch ein besonderes Uebereinkommen festgestellt.

*Dr. Böhm-Raffay.*

**Altstadt.** (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn von Altstadt nach Bensen.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Ingenieur Curt Bauer in Wien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn von Altstadt zur Station Tetschen der k. k. priv. Oesterreichischen Nordwestbahn und von da über Birkigt, Zautig und Höflitz nach Bensen ertheilt.

**Gross-Opatowitz.** (Elektrische Bahn niederer Ordnung von der Station Gross-Opatowitz zur Station Skalitz-Boskowitz.) Das von Ludwig Grafen von Herberstein in Gross-Opatowitz vorgelegte Detailproject für eine normalspurige mit elektrischer Kraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung von der Station Gross-Opatowitz der Mährischen Westbahn zur Station Skalitz-Boskowitz der Oesterr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft wurde im allgemeinen entsprechend befunden und an die k. k. Statthalterei in Brünn mit dem Auftrage übermittelt, die Tracenrevision und Stationscommission und bei anstandslosem Ergebnisse dieser Verhandlung unmittelbar anschliessend an dieselbe die politische Begehung des Projectes im Zusammenhange mit der Enteignungsverhandlung vorzunehmen.

**Schwechat.** (Elektrische Bahn niederer Ordnung von Schwechat nach Liesing.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 18. Juli l. J. die k. k. Statthalterei in Wien beauftragt, hinsichtlich des von Josef Tauber, dipl. Ingenieur in Wien, vorgelegten generellen Projectes für die Theilstrecke Schwechat—Leopoldsdorf einer normalspurigen elektrisch zu betreibenden Bahn niederer Ordnung von Schwechat nach Liesing, welche als Zweiglinie der projectierten, normalspurigen, elektrisch zu betreibenden Bahn niederer Ordnung von Wien zur Landesgrenze bei Neuhof mit der Fortsetzung nach Pressburg ausgeführt werden soll, die Tracenrevision einzuleiten. (Vergl. S. 336 Z. f. E. 1901.)

**Zabřech.** (Bahn niederer Ordnung von Hulwaken über Zabřech nach Witkowitz mit Abzweigung zum Friedrich-Schachte in Zabřech.) Das von der Brünner Localeisenbahn-Gesellschaft vorgelegte Detailproject für eine theils mit Dampf, theils mit elektrischer Kraft zu betreibende normalspurige Bahn niederer Ordnung von Hulwaken über Zabřech nach Witkowitz mit einer Abzweigung zum Friedrich-Schachte in Zabřech wurde im allgemeinen entsprechend befunden und an die k. k. Statthalterei in Brünn mit dem Auftrage übermittelt, die Tracenrevision und Stationscommission und bei anstandslosem Ergebnisse dieser Verhandlung anschliessend an dieselbe die politische Begehung im Zusammenhange mit der Enteignungsverhandlung vorzunehmen.

---

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe — Wien, am 1. August 1901.

20 e. Société Anonyme des Brevets Dolter (Traction & Electricité) in Paris. — Schienenisolierung für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb: Die an Weichen und Kreuzungen zwischen jedem Schienenstrange gelegenen Theile der Schienen sind dadurch isoliert, dass Kopf und Steg der Schienen an diesen Stellen durch eine Zwischenlage aus Isoliermaterial getrennt sind. — Angemeldet am 22. Mai 1900.

21 a. Cerebotani Dr. Luigi, Professor in München, und Moradelli Carl, Hoflieferant in München. — Telegraphischer Sendeapparat: Der Apparat besteht im Wesen aus einer Cylinderwalze mit so vielen Zonen als Buchstaben; jede Zone besitzt leitende und nichtleitende Stellen in solcher Anordnung, dass bei Berührung der Zone mit einer daranfschleifenden Bürste, was durch das Niederdrücken einer Taste geschieht, die den einzelnen Morsezeichen entsprechenden Stromstösse in die Leitung geschickt werden. Hierbei ist die Einrichtung getroffen, dass durch das Niederdrücken einer Taste die Stromschlusswalze freigegeben und durch ein Uhrwerk um ihre Achse in Rotation versetzt wird, während die Taste in der niedergedrückten Lage durch eine querlaufende Stange gehalten wird, jedoch nach vollendeter Stromgebung unter Vermittelung eines Excenters und Hebels freigegeben wird und in die Ruhelage zurückschnellt, während die Walze in ihrer Bewegung angehalten wird. — Angemeldet am 27. September 1899.

— Poulsen Valdemar, Ingenieur in Kopenhagen. — Apparat zum Empfangen und zeitweisen Aufspeichern von Nachrichten, Signalen oder dergleichen: Um mittelst des Telephonographen mehrere Gespräche gleichzeitig auf demselben Stahlband festhalten und wiedergeben zu können, wird eine der Zahl der Gespräche gleiche Zahl von Elektromagnetsystemen an der Geberstelle angeordnet, von welchen jedes einzelne System aus einer Zahl von neben- oder hintereinander angeordneten jedoch in verschiedener Weise mit einander verbundenen einzelnen Elektromagneten besteht. Die von allen Magneten auf dem Stahlbande inducierte resultierende Magnetisierung wird durch einen Uebertragungsmagneten auf das Stahlband des Empfangsapparates übertragen. In der Empfangsstation ist eine gleiche Anzahl von Magnetsystemen in entsprechend gleicher Schaltung vorhanden, so dass die von einem Magnetsystem ausgehende, der festzulegenden Nachricht entsprechende Magnetisierung nur die Magnete des gleichartig geschalteten Magnetsystemes in der Empfangsstation beeinflusst, während die Inductionswirkungen in den anders geschalteten Magnetsystemen nicht zur Wirkung kommen, wodurch eine Zerlegung in die Einzelngespräche ermöglicht wird. — Angemeldet am 16. Mai 1900 als Zusatz zum Oe. P. Nr. 2472.

21 d. Actien-Gesellschaft Elektricitätswerke (vorm. O. L. Kummer) in Dresden. — Drehstromtransformator: Die für die einzelnen Ströme bestimmten Kerne sind parallel angeordnet. Um eine Kreuzung der Blechkanten an den Stossfugen zwischen den Kernen und dem oberen und unteren Schlusskörper zu vermeiden, sind die die Schlusskörper bildenden Bleche in die Form eines Dreieckes gebracht, so dass die Bleche an den Seiten des Dreieckes parallel zu den Blechen der Kerne verlaufen. In einer speciellen Ausführungsform sind die Schlusskörper dreitheilig ausgeführt. — Angemeldet am 5. März 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 113741, d. i. vom 30. December 1899.

21 e. Duncan Thomas, Ingenieur in Chicago. — Voltmeter: Zur Bestimmung der Gebrauchsspannung in einem entfernten Punkte des Netzes ist in der Centrale ein Voltmeter angebracht, das mit zwei Messpulen ausgestattet ist. Die Schaltung der Spulen ist derartig, dass eine Spule an die Generatorklemmen angeschlossen ist, während die andere Spule, welche auf das bewegliche System der ersten entgegengesetzt wirkt, mit einer Generatorklemme und einem Punkte im Verbrauchsgebiete verbunden ist, welcher in der von dieser Klemme ausgehenden Leitung liegt. Durch die erste Spule allein wird die Spannung des Generators, durch die zweite der Spannungsabfall in der Zuleitung und bei gleichzeitiger Benützung beider Spulen die Spannung in dem entfernten Punkte gemessen. — Angemeldet am 15. Juni 1900.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Mitgetheilt von Ingenieur
**Victor Monath,**
**WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.**

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente:

Classe

20 d. Pat.-Nr. 5018 Streckenstromschliesser. — Firma: Stefan von Götz & Söhne in Wien. 15./4. 1901.

20 e. Pat.-Nr. 5025. Stromzuführungssystem für elektrische Bahnen mit zwei über einander liegenden Oberleitungen. — Firma: Siemens & Halske, Act.-Ges. in Wien. 15./4. 1901.

21 a. Pat.-Nr. 4963. Selbstthätiger Fernsprechschalter für Theilnehmerstationen. — Victor Veys, Ingenieur in Paris. 1./3. 1901.

20 e. Pat.-Nr. 4964. Gruppenanrufsignal für Fernsprechvermittelungsämter. — Firma: Telephonapparat-Fabrik Fr. Welles in Berlin. 1./3. 1901.

21 c. Pat.-Nr. 5027. Vorrichtung zur Ermittlung der Richtung elektrischer Strahlen. — Dr. Georg Friedrich Rud. Blochmann in Kiel (Deutsches Reich). 15./4. 1901.

— Pat.-Nr. 5002. Blitzschutzvorrichtung. — Alexander Jey Wurts, Ingenieur in Pittsburgh (V. St. A.). 15./4. 1901.

21 e. Pat.-Nr. 5014. Ampèremeter als Bleisicherungsstöpsel. — Firma: Gans & Goldschmidt in Berlin. 15./3. 1901.

— Pat.-Nr. 5050. Ausgleichsvorrichtung bei Messgeräthen nach Ferraris'schem Princip. — Firma: Siemens & Halske, Act.-Ges. in Wien. 1. 5. 1901. —

— Pat.-Nr. 5051. Wechselstrommotorzähler für kleine inductionsfreie Belastungen. — Firma: Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. 1./5. 1901.

21 h. Pat.-Nr. 5000. Durch Druckluft bethätigter Flüssigkeitsrheostat. — Koloman von Kando, Ingenieur in Budapest. 15. 4. 1901.

— Durch Druckluft bethätigter Flüssigkeitsrheostat. — Koloman von Kando, Ingenieur und Director der Firma Ganz & Co. in Budapest. 15./4. 1901. (Zusatz zu dem Patente Nr. 5000).

— Pat.-Nr. 5003. Vorrichtung zum Ein- und Ausschalten von durch Druckluft bethätigten Flüssigkeitsrheostaten. — Koloman von Kando, Ingenieur und Director der Firma Ganz & Co. in Budapest. 15./4. 1901.

— Pat.-Nr. 5028 Schaltungseinrichtung für Fernschaltapparate. — Firma: Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. 15./4. 1901.

36 e. Pat.-Nr. 5049. Elektrischer Ofen. — Firma: Gysinge Actiebolag in Stockholm. 1. 5. 1901.

48 a. Pat.-Nr. 4966. Verfahren zum Ausfällen von chemischreinem Zinn auf elektrolytischem Wege. — Ernest Quintaine, Elektrolytiker in Argenteuil (Frankreich). 1. 4. 1901.

## Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**Charles Ernest Acker in Niagara Falls, Niagara Cty, New-York, (V. St. A.). — Verfahren und Einrichtung zur Gewinnung von Aetzalkali durch feuerflüssige Elektrolyse. — Classe 12 l, Nr. 119.361 vom 22. August 1899. (Zusatz zum Patente Nr. 117.358 vom 22. August 1899.)**

Das Verfahren (Patent Nr. 117.358) zur Gewinnung von Aetzalkali durch Behandlung von durch feuerflüssige Elektrolyse herstellten Legierungen aus Alkalimetallen und Schwermetallen mit Dampf ist dahin abgeändert, dass nur die Alkalimetalle der Legierung durch den Dampf auf dem Wege durch das mit dem elektrolytischen Behälter communicierende Canalsystem erfolgt. Die Bewegung der Masse wird durch eine mechanische Bewegungsvorrichtung hergestellt und unterhalten, deren Wirkung eventuell durch die lebendige Kraft des Dampfes unterstützt werden kann. Die Einrichtung zur Ausführung dieses Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass in das beiderseitig mit dem elektrolytischen Behälter communizierende Canalsystem, in welches der Dampf zur Oxydation des Alkalimetalles der Legierung eingeleitet wird, eine mechanische Bewegungsvorrichtung zur Erzeugung einer Circulation durch das Canalsystem eingeschaltet ist.

**John Walther Gibbs in Liverpool. — Anlassvorrichtung für Elektromotoren. — Classe 21 c, Nr. 119.015 vom 6. Juli 1899.**

Auf der Schaltachse *t* befindet sich zugleich mit dem Widerstandshebel *j* ein von diesem unabhängig drehbarer, unter dem Einflusse einer Rückzugsfeder *z* und der Sperrvorrichtung *e* stehender Schlepphebel *u*. Dieser wird beim Vorwärtsdrehen des Schalthebels von diesem durch einen Anschlag mitgenommen und in jeder Stelle durch eine in *e* eingreifende Sperrklinke festgehalten. Hiedurch ist die Verstellung des Schalthebels *j* nach beiden Richtungen möglich.

Erfolgt jedoch die Auslösung der Sperrvorrichtung durch den Elektromagneten *x*, so wird der Schalthebel mittelst des genannten Anschlages selbstthätig aus jeder augenblicklichen Stellung in die Nullstellung zurückgeführt. (Fig. 1.)

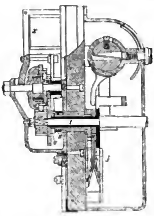


Fig. 1.

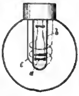


Fig. 2.

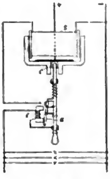


Fig. 3.

**Allgemeine Elektricitätsgesellschaft in Berlin. — Verfahren zur Anregung von Nernst'schen Glühkörpern. — Classe 21 f, Nr. 119.270 vom 20. August 1898. (Zusatz zum Patente Nr. 104.872 vom 6. Juli 1897.)**

Als Heizkörper wird ein Glühfaden verwendet, der während der Anregung des Nernstkörpers Licht ausstrahlt. Hierzu kann entweder ein Kohlefaden *c* benutzt werden, der, in einer besonderen luftleeren Hülle angeordnet, den in freier Luft befindlichen Nernstkörper *a* umgibt oder mit demselben im Vacuum untergebracht ist, oder auch ein Siliciumfaden oder ähnlicher Körper, der mit dem Nernstkörper in freier Luft angeordnet wird. Bei der letzteren Ausführungsform genügt eine Lebensdauer des Heizkörpers von wenigen Stunden, weil die jedesmalige Benützung desselben nur Bruchtheile einer Minute währt. (Fig. 2.)

**Elektricitäts-Actiengesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg. — Elektromagnetischer Funkenlöscher für selbstthätige Ausschalter. — Classe 21 c, Nr. 119.269 vom 5. November 1899.**

Die Blasmagnetspule *s* wird erst bei Auslösung des selbstthätigen Ausschalters *e a c* in den Nebenschluss zu den Hauptleitungen eingeschaltet und bei der vollständigen Unterbrechung des Hauptstromkreises gleichzeitig wieder mit ausgeschaltet. Auf diese Weise wird ohne Erhöhung der Selbstinduction des Hauptstromkreises eine kräftige Blaswirkung mit geringem Aufwand an Kupfer und ohne dauernden Energieverlust erzielt. (Fig. 3.)

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Ungarische Elektricitäts-Actiengesellschaft.** Die Generaldirection der Allerhöchsten Familienfonds hat in Bezug auf die Stromlieferung für das in Budapest am Kigyótér erbaute neue Palais die Entscheidung getroffen und mit der Lieferung des elektrischen Stromes für Licht und Kraft die Ungarische Elektricitäts-Actiengesellschaft betraut.

Es verdient erwähnt zu werden, dass dieser Entscheidung eine eingehende Expertise vorangegangen ist. Es wurden nämlich gegen die Verwendung von Wechselstrommotoren für den Liftbetrieb von gewisser Seite Einwendungen geltend gemacht, worauf sowohl in Wien, als auch in Budapest bei bereits seit längerer Zeit bestehenden Anlagen Erhebungen gepflogen wurden, welche die absolute Grundlosigkeit der vorgebrachten Bedenken ergeben haben.

**Schluss der Redaction: 13. August 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

// Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

**Heft 34.** **WIEN, 25. August 1901.** **XIX. Jahrgang.**

***Bemerkungen der Redaction:** Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E., Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

## INHALT:

Die elektrische Kraftübertragung im Steinkohlenbergbau. Von W. Habermann, diplom. Ingenieur . . . . . . . 409

Die telegraphische und telephonische Uebertragung auf grosse Entfernungen nach den Systemen von Pupin, Thompson und Reed. Nach E. F. Roeber (Schluss von Seite 400) . 413

Die neuen Eisen-Nickel-Accumulatoren Edison's . . . . . 414

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes . . . . . . . . . . . . . . . . . 415

Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . 416

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . 416

### Die elektrische Kraftübertragung im Steinkohlenbergbau.

(Nach einem im Elektrotechnischen Verein am 1. Mai gehaltenen Vortrage.)

Von **W. Habermann,** diplom. Ingenieur in Dortmund.

Die in den letzten Jahren überaus gesteigerte Concurrenz und die theils durch zunehmende Geldknappheit, theils durch öftere Enttäuschungen überspannter Erwartungen bezüglich der Rentabilität elektrotechnischer Gründungen verminderte Bereitwilligkeit des Capitals für Finanzierung derartiger Unternehmungen zwingt die Elektrotechnik immer mehr, sich neue Absatzgebiete für reine Lieferungsgeschäfte zu eröffnen. Ein weites Feld der Thätigkeit bietet nun für die nächste Zukunft der Bergbau, insbesondere der Steinkohlenbergbau. Mehr als auf irgend einem anderen Gebiete ist hier aber ein sorgfältiges Studium der besonderen Verhältnisse und die grösstmögliche Anpassung aller zu verwendenden Maschinen und Apparate an dieselben erforderlich, soll mit Erfolg gegen die bisher bestehenden Einrichtungen concurriert werden können. Denn ausser den an sich schwierigen Verhältnissen, es sei z. B. nur an die Schlagwettergefahr erinnert, gilt es mit dem conservativen Sinne des Kohlen-Bergmannes in Bezug auf alle technischen Einrichtungen zu rechnen. Diese Vorsicht gegenüber Neuerungen ist übrigens sehr begründet, da es sich um die Wahrung und Ausnutzung ausserordentlich grosser Capitalien handelt, repräsentiert doch eine grössere Schachtanlage einen Wert von vielen Millionen Mark, der unter Umständen durch das Versagen einer einzigen Maschine gefährdet werden kann, so dass der Bergmann mit Recht alles ablehnt, was er nicht als absolut betriebssicher erkannt hat. Erst nach Erledigung der Frage der Betriebssicherheit kommt daher die Oekonomie des Betriebes, das ist in der Regel in letzter Linie neben den Anschaffungskosten der Kohlenverbrauch, in Betracht.

Wasserkräfte kommen ja fast gar nicht in Frage und die Ausnutzung der Coaksofengase hat erst in allerletzter Zeit eine festere Basis gewonnen, nachdem im Bau der erforderlichen Gasmotoren genügende Fortschritte gemacht sind.

Während die elektrische Kraftübertragung durch ihre wirtschaftliche Ueberlegenheit im Erz- und Kali-Bergbau, der die Kohle meist theuer bezahlen muss, von Anfang an schnell und leicht Eingang fand, kommt sie jetzt auch für die Steinkohlenzechen immer mehr zur Geltung, u. zw. im selben Maasse, wie die Gestehungskosten der Kohle infolge steigender Arbeitslöhne und grösserer Teufen, zum Theil bei beschränkter Förderung wachsen. Besonders macht sich dies im Ruhrkohlenbezirke Deutschlands bemerkbar, indem eine Reihe von Zechen zur Zeit zur Einführung fast ausschliesslich elektrischen Betriebes übergeht. Unter specieller Berücksichtigung der in diesem Gebiete gesammelten Erfahrungen will ich jetzt einen kurzen Ueberblick über die elektrische Kraftübertragung im Steinkohlenbergbau geben. Vergegenwärtigen wir uns zu diesem Zwecke zuerst die auf einer selbständigen Schachtanlage mit den üblichen Nebenbetrieben zu bewältigenden Arbeiten.

Der Lebensnerv jeder Zeche ist die Entwässerung und die Bewetterung. Die unter Tage stehende Wasserhaltungsmaschine muss die den Bauen zufliessenden Wasser zu Tage fördern, während der über Tage stehende Hauptventilator die durch den Aufenthalt der Menschen verdorbene Luft und die dem Kohlengebirge entströmenden schlechten Gase absaugt, damit frische Luft neu eintreten kann. Hiezu kommen noch die Neben-Entwässerung und -Bewetterung abliegender Strecken und vor Ort. Als der nächst Wasserhaltung und Ventilator wichtigste Bestandtheil der Zeche ist die Haupt-Fördermaschine als das Verkehrs- und Beförderungsmittel zwischen über Tage und unter Tage anzusehen.

Zur Erschliessung des Kohlengebirges ist der Schacht bis zum obersten Flötz abzuteufen und mit fortschreitendem Abbau weiter zu vertiefen. Abgesehen von speciellen Abteufmethoden in schwimmendem Gebirge und solchem mit abnorm grossen Wasserzuflüssen, sind hiebei die Abteufmaschine, bei kleineren Anlagen der Abteufhaspel, und die Abteufpumpe die wichtigsten Maschinen. Das Vortreiben der Strecken und der Abbau der Kohle selbst vor Ort erfordert Bohrmaschinen zur Förderung der Kohle und des todten Gesteins. Zum Füllort, sowie zu den Versatzarbeiten dienen Haspel und mechanische Streckenförderungen. Bei grösserer Mächtigkeit wenig versetzter Flötze kommen noch Schrämmaschinen in Frage.

Nachdem die Kohle zu Tage gebracht ist, spielt die Aufbereitung in der Kohlenwäsche und ihre Verladung die Hauptrolle. Ueberall da, wo Fettkohlen abgebaut werden, werden dieselben jetzt auch zumeist in Coaksöfen direct auf der Zeche verkokt und die Coaksofengase in der Theer- und Benzolfabrik ausgebeutet.

Um einen Anhalt für die Grössen der einzelnen Arbeitsleistungen zu gewinnen, seien hier die Daten genannt, wie sie sich bei einer mittleren Zeche ergeben haben.

| | |
|---|---|
| Hauptwasserhaltung . . . . . . . . . | 600 *PS* eff. |
| Hauptventilator . . normal 200, maximal | 300 „ „ |
| Haspelbetrieb, kleinere Pumpen und Streckenförderungen unter Tage . . . | 180 „ „ |
| Bohrmaschinen und Nebenbewetterung . | 60 „ „ |
| Kohlenwäsche . . . . . . . . . . . | 200 „ „ |
| Verladungs- und Transporteinrichtungen, wie: Spills, Schiebebühnen, Becherwerke, Transportbänder etc. . . . . . . . | 80 „ „ |
| Coaks-Ausdrückmaschinen für die Coaksöfen | 30 „ „ |
| Theer- und Benzolfabrik . . . . . . | 60 „ „ |
| Werkstätten, Lichtbetrieb über Tage und unter Tage, Pumpenanlage zur Beschaffung von Frischwasser etc. . . . | 100 „ „ |

Hiebei sind die angegebenen Pferdestärken als Leistungen der bei elektrischem Betriebe zu installierenden Motoren zu verstehen. In Wirklichkeit ist der Kraftverbrauch bei dem bisherigen Betriebe sämmtlicher Maschinen unter Tage, ausser der Wasserhaltung, mittels comprimierter Luft ein beträchtlich grösserer und wäre hiefür allein ein Luftcompressor mit einer Leistung von ca. 400—500 *PS* eff. zu rechnen.

Als stärkster Antrieb kommt noch die Hauptfördermaschine mit einer maximalen Leistung von ca. 1200—1500 *PS* eff. hinzu. Mit Rücksicht darauf, dass die angegebenen Einzelleistungen nicht alle gleichzeitig in voller Belastung auftreten, würde die elektrische Centrale, abgesehen von der Hauptfördermaschine, von der später gesprochen werden soll, für eine normale Leistung von etwa 1200 *PS* eff. an den Motoren zu bemessen sein. Man sieht hieraus, ein wie grosses Feld die elektrische Kraftübertragung im Steinkohlenbergbau besitzt, wenn schon eine einzelne und noch dazu nicht sehr grosse Zeche eine derartig grosse Centrale beansprucht. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund sind zur Zeit über 500 Dampfmaschinen mit einer Leistung von über 500.000 *PS* im Betriebe; hievon dürften schätzungsweise knapp 20.000 *PS* zum Antriebe von Dynamos dienen. Angenommen, dass etwa der fünfte Theil der vorhandenen Dampfmaschinen im Laufe der nächsten Zeit mit Vortheil durch elektrischen Betrieb ersetzt würde, so wäre dies allein schon ein ganz bedeutendes Absatzgebiet der Elektrotechnik.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen möchte ich einzelne bemerkenswerte Antriebe besprechen und dabei weniger auf die specielle Ausführung der elektrischen Einrichtungen eingehen, als vielmehr erörtern, unter welchen Bedingungen dieselben zu arbeiten und mit den bisherigen Einrichtungen zu concurrieren haben.

Im voraus sei bemerkt, dass die grösseren Kraftübertragungen bisher fast ausschliesslich als Drehstrom-Anlagen, u. zw. meist mit Hochspannung ausgeführt sind, da der Drehstrom-Motor gerade für den Bergbau besonders schätzenswerte Vortheile bietet und zudem bei grösseren Schachtanlagen an sich schon infolge der beträchtlichen Teufen und der Ausdehnung des Zechenplatzes grössere Entfernungen in Frage kommen, auch wenn nicht, wie es oft der Fall ist, mehrere kilometerweit auseinanderliegende Schächte zu einer Anlage gehören und durch eine gemeinsame Centrale mit Kraft versorgt werden. Indessen ist auch schon wiederholt mit gutem Erfolge, besonders bei Anwendung der elektrischen Kraftübertragung, für nur einzelne Antriebe das Gleichstromsystem verwendet worden. Erwähnt sei hier z. B. eine von der Firma „Helios" in Köln-Ehrenfeld ausgeführte elektrisch betriebene und sehr interessante Abteufanlage auf Zeche Rheinelbe. Dieselbe ist in Heft 15 der Zeitschrift „Glückauf", 1900, beschrieben, wobei auch die Gründe für die Wahl des Gleichstromsystems ausführlich dargelegt sind. Da jedoch bei grösseren Anlagen im allgemeinen der Drehstrom den Vorzug verdient, soll im Folgenden auch immer stillschweigend dieses System vorausgesetzt werden.

Für die Wasserhaltung herrschte bisher ziemlich allein das System der Dampfwasserhaltung, die naturgemäss im Laufe der Jahre zu grosser Vollkommenheit ausgebildet worden ist. Bei continuierlichem Betriebe und nicht zu grossen Teufen ist der Dampfverbrauch auch in der That recht günstig. Anders gestaltet sich indessen das Bild bei grösseren Teufen und bei nicht continuierlichem Betriebe. Mit Rücksicht auf wechselnde und oft plötzlich einbrechende Wasserzuflüsse muss die Wasserhaltung nämlich zumeist weit grösser gewählt werden, als dem durchschnittlich zu hebenden Wasser entspricht, so dass sie bei normalem Betriebe nur wenige Stunden am Tage zu laufen hat. In allen diesen Fällen bildet die Dampfleitung, da sie zur Vermeidung von Undichtheiten infolge von Temperaturwechsel ständig unter Dampf gehalten werden muss, einen zwar unwillkommenen, aber vorzüglichen Condensator, zumal in nassen Schächten, wo bei aller Sorgfalt die Isolierung nicht immer die beste sein kann. Mit wechselnder Teufe nimmt die Länge der Dampfleitung und dabei die Grösse der Condensationsflächen zu, so dass der beim Stillstand condensierte Dampf unter Umständen mehr beträgt, als der im Betrieb verbrauchte. Störend hiezu kommt noch die Heizwirkung der Dampfleitung im Schachte, der fast immer zugleich der Wetterführung dient. Oft ist auch die Verlegung einer neuen Dampfleitung, wenn im Laufe der Zeit eine Vergrösserung der Wasserhaltung erforderlich wird, in dem durch Tübbings und Versetzungen verengten Schachte nicht mehr möglich.

Für alle Fälle günstiger im Wirkungsgrade stellt sich die hydraulische Wasserhaltung, bei der die Kraftübertragung von über Tage nach unten durch Presswasser von 200—400 Atm. Druck erfolgt. Seitens der dieses System ausführenden Firmen werden, als beim Versuche erreicht, Wirkungsgrade von 78% angegeben, gemessen von den indicierten Pferdestärken der die Presspumpe über Tage antreibenden Dampfmaschine, bis zum wirklich gehobenen Wasser; wohingegen bei elektrischen Wasserhaltungen 60% schon als ein sehr gutes Resultat zu bezeichnen ist. Aber einerseits sind die Anlagekosten der hydraulischen Wasserhaltung und dann auch die Reparaturkosten sehr hoch und andererseits ist der Nutzeffect von einer sehr grossen Reihe von höchstempfindlichen Zwischengliedern zwischen Dampfmaschine und Pumpe abhängig, so dass er mit der Zeit ausserordentlich abnimmt, während der Wirkungsgrad der Zwischenglieder bei elektrischem Betriebe, das ist der Dampfmaschine, des Schachtkabels und des Motors von der Sorgfalt bei der Instandhaltung und Bedienung unabhängig ist. Ausserdem können Zweifel bezüglich der Betriebssicherheit dieser Theile nicht mehr bestehen. Stellt sich schon bei genauerem

Zusehen der Vergleich der mechanischen Wirkungsgrade günstiger, so wird der Vergleich bezüglich des Dampfverbrauches, was allein ausschlaggebend ist, noch günstiger, wenn man beachtet, dass die Dampfmaschine bei der hydraulischen Wasserhaltung mit Rücksicht auf die direct angekuppelte Presspumpe construiert werden muss, im Gegensatz zur Dampfmaschine beim elektrischen Betriebe, bei der die Wahl allein in Hinsicht auf günstigsten Dampfverbrauch getroffen werden kann.

Während die hydraulische Wasserhaltung durch die elektrische Wasserhaltung endgiltig verdrängt sein dürfte, hat die Dampfwasserhaltung in vielen Fällen noch ihre Berechtigung, besonders da, um es zu wiederholen, wo es sich bei nicht zu grossen Teufen um Förderung sehr grosser Wassermengen in ziemlich continuirlichem Betriebe handelt und nicht etwa andere Kraftquellen als die im Dampfkessel verbrannte Kohle zur Verfügung stehen. Es sind z. B. im Dortmunder Revier Dampfwasserhaltungen mit einer Leistung von über 2000 *PS* vorhanden, während, abgesehen von der Hauptfördermaschine, der übrige Betrieb etwa maximal 800 *PS* erfordert, so dass hierbei auch die sonst in Frage kommenden Vortheile bezüglich der gemeinsamen Reserve der Primärmaschinen weniger ins Gewicht fallen.

Wie auf vielen anderen Gebieten, wie z. B. Dampfmaschinen- und Hebezeugbau, die Elektrotechnik befruchtend und neuernd wirkte, so ist dies auch bei der Wasserhaltung der Fall gewesen. Der Bergmann wollte sich von der ihm wegen der absoluten Betriebssicherheit lieb gewordenen Pumpe mit sehr niedrigen Tourenzahlen, z. B. 30 bis 60 pro Minute, nicht trennen, während die Elektrotechnik sich nicht getraute, Motoren mit so niedrigen Tourenzahlen für directe Kupplung zu bauen. Aber nur diese Antriebsart konnte ausschlaggebend sein, nachdem die Versuche mit Rädervorgelegen bei grösseren Pumpen bald misslungen waren und der Seilantrieb sowohl den Wirkungsgrad sehr herunterdrückte, als auch die Pumpenkammern und damit die Anlagekosten vergrösserte, abgesehen von seinen sonstigen Unbequemlichkeiten. Es war daher ein grosses Verdienst Riedler's, zuerst zu zeigen, dass sich Pumpen mit mehreren Hunderten von Pferdestärken auch für beträchtliche Teufen mit 300 und mehr Umdrehungen bauen und einigermassen betriebssicher betreiben lassen. Die Elektrotechnik sah jetzt keine Schwierigkeit mehr darin, Motoren für directe Kupplung mit diesen Pumpen zu bauen und andererseits entschloss sich auch der Kohlenbergmann, nachdem gezeigt worden, dass so ausserordentlich hohe Umdrehungszahlen erreicht werden können, von den ganz niedrigen Tourenzahlen zu grösseren überzugehen. Nachdem sich so Elektrotechnik und Pumpenbau entgegengekommen waren, hat die elektrische Wasserhaltung schnell festen Fuss gefasst. Schliesslich ist man zu einem Compromiss gekommen, indem einerseits der Pumpenbauer und Bergmann mit den Tourenzahlen etwas höher geht und andererseits der Elektrotechniker sich entschliesst, auch für langsamer laufende Pumpen direct gekuppelte Motoren zu bauen. Bestimmte Normen für die Tourenzahlen lassen sich nicht geben, jedoch dürften allgemein die Zahlen von 80 – 150 pro Minute jetzt als normal bezeichnet werden, je nach der besonderen Bestimmung der Pumpe, z. B. ob Hauptmaschine oder Reserve, und nach der Neigung der betreffenden Zechenverwaltung. Die Kostenfrage ist hier nicht allzusehr entscheidend, da die schneller laufenden Pumpen kaum billiger als die langsamer laufenden Pumpen sind, während der Mehrpreis des langsamer laufenden Motors im Verhältnis zum Gesammtobject wenig ausmacht. Mit Rücksicht darauf, dass innerhalb gewisser Grenzen die langsamer laufende Pumpe doch jedenfalls den geringeren Verschleiss zeigen wird und auch bei weniger sorgfältiger Bedienung noch betriebssicher läuft, ist daher wohl eher zu den niedrigeren Tourenzahlen als zu den höheren zu rathen. Was die Grössen der Wasserhaltungen anbetrifft, so sind für das Ruhrkohlengebiet Pumpen von 2—4 $m^3$ pro Minute bei 400—600 *m* Teufe, das sind also mit einer Leistung von ca. 220—650 *PS* effectiv, als gängig zu bezeichnen.

Auf die constructive Besonderheit der Wasserhaltungsmotoren einzugehen, würde hier zu weit führen, jedenfalls stellen sie für den berechnenden Ingenieur immer noch gewisse Schwierigkeiten dar, besonders, da sich bei Drehstrommotoren leicht allzusehr der Wirkungsgrad mit Abnahme der Tourenzahl verringert und die Phasenverschiebung vergrössert. Zu beachten ist noch, dass zwecks Einbringens durch den Schacht und die Querschläge fast immer eine Untertheilung von Stator und Rotor vorgesehen werden muss. Unter Umständen stellen sich die Verhältnisse sogar bei besonders engen Schächten so, dass der Motor erst unter Tage gewickelt werden kann. Es muss dies z. B. geschehen bei einem Motor von 785 *PS* bei 67 Touren, der von der Firma Helios für die Zeche Gneisenau geliefert wird. Der früher besonders gerühmte Kurzschlussanker, dessen Anlassen durch langsames Anlaufen der Primärmaschine erfolgen muss, hat sich nicht bewährt, einmal infolge der ungünstigeren elektrischen Verhältnisse und dann, weil das gemeinsame Anlassen von Primärmaschine über Tage und Pumpe unter Tage leicht Schwierigkeiten ergibt, so dass jetzt wohl ausschliesslich Phasenanker verwendet werden.

Ein Nachtheil ist in den Schleifringen kaum zu finden, zumal dieselben bei modernen Motoren durch eine in der Welle eingebaute Kurzschlussvorrichtung nach dem Anlassen kurz geschlossen, und die Bürsten während des Betriebes abgehoben werden. Erwähnt sei noch, dass bei besonders langsamlaufenden Motoren sich die Wahl einer niedrigeren Periodenzahl als die sonst in Deutschland übliche, nämlich 50 pro Secunde, empfiehlt, um den Ankerdurchmesser möglichst klein halten zu können, wodurch der Motor sowohl billiger, als auch in elektrischer Beziehung besser ausfällt; allerdings werden die Primärmaschinen dafür etwas theuerer. Der vorhin erwähnte Motor für Gneisenau wird daher auch für 25 Perioden gebaut.

Mannigfaltiger noch als bei der Wasserhaltung gestalten sich die Betriebsverhältnisse der Ventilatoren. Bisher wird der Hauptventilator fast immer durch eine besondere Dampfmaschine betrieben, deren Leistung bis zu 300, auch 400 *PS* beträgt. Der Antrieb erfolgt in der Regel, da die Tourenzahl des Ventilators verhältnismässig gross ist — 2—300 per Minute — durch Riemen, bezw. Seil. Liegt nun der Ventilator in unmittelbarer Nähe der Hauptschachtanlage, so ist der Gewinn, auch unter Berücksichtigung, dass der Elektromotor ohne weiteres direct gekuppelt werden kann, bei Ersetzung des Dampfbetriebes durch elektrischen, wenn die Centrale nicht sehr gross ist oder nicht durch Coacsofengase oder sonst durch eine billige Kraftquelle betrieben wird, gering oder überhaupt imaginär. Höch-

stens lässt sich ins Feld führen, dass die Centrale eine in ökonomischer Beziehung angenehme constante Belastung erhält, zumal der Ventilator meist Tag und Nacht im Betriebe ist. Etwas anderes ist es, wenn der Ventilator an einem separaten und entfernt gelegenen Luftschachte zur Aufstellung gelangt, in welchem Falle der elektrische Betrieb eine sonst erforderliche besondere Kesselanlage erübrigt und dadurch natürlich die Vortheile der Centralisierung in vollkommenem Maasse zur Geltung gelangen lässt.

Bei der Neuanlage einer Zeche wird der Ventilator fast immer von Anfang an elektrisch betrieben werden, u. zw. aus folgenden Gründen. Die volle Leistung wird erst mit fortschreitendem Ausbau erforderlich, im Anfang genügt unter Umständen schon eine Leistung von 50—70 *PS*, während der Ventilator bei vollkommenem Ausbau nach einigen Jahren 300—400 *PS* leisten muss. Würde nun die Dampfmaschine von vornherein für die volle Leistung bemessen werden, so würde sie in den ersten Jahren ausserordentlich ungünstig arbeiten, während der Einbau einer kleineren Dampfmaschine und ihre spätere Ersetzung durch eine grössere sehr theuer wäre. Neben der günstigen Eigenschaft des Elektromotors, dass er selbst bei geringeren Belastungen noch einen ziemlich hohen Wirkungsgrad besitzt, ist auch beachtenswert, dass sich ein Elektromotor sehr viel bequemer als eine Dampfmaschine auswechseln lässt und mit fortschreitender Entwickelung der Zeche leicht wieder anderweitig verwendet werden kann.

Eine gewisse Schwierigkeit bei Drehstrom macht die Forderung des Bergbaues, dass der Ventilator im Nothfalle auch mit einer höheren Tourenzahl laufen soll, um einen grösseren Luftwechsel zu erzielen. Diese erforderliche Tourensteigerung beträgt unter Umständen 15—25%, entsprechend einem um 60—100% höheren Kraftbedarfe. Bei kleineren Ventilatoren kann man sich durch Riemenantrieb und Auswechselung der Scheiben helfen, wenn nur der Motor von Hause aus stark genug gewählt ist. Bei directer Kupplung muss dagegen die Centralstation so eingerichtet werden, dass eine der Primärmaschinen mit entsprechend höherer Tourenzahl laufen und auf den Ventilatormotor allein geschaltet werden kann, damit dieser infolge der höheren Periodenzahl ebenfalls die entsprechend höhere Tourenzahl erreicht. Da in Fällen der Noth ausser der Wasserhaltung der übrige Betrieb ohnehin stillgesetzt wird, bietet dieses Verfahren keine besonderen Schwierigkeiten, wenn nur die Betriebsmaschine von vornherein für Erhöhung der Tourenzahl eingerichtet ist. Bei Gleichstrom würde sich die Tourenzahl einfacher durch Nebenschlussregulierung steigern lassen. Des öfteren wird ferner die Forderung gestellt, dass auch grössere Ventilatormotoren für directe Kupplung anfangs mit geringerer Tourenzahl und später dauernd mit höherer Tourenzahl laufen. Dieser Fall lag z. B. bei einem von Helios für Zeche Germania gelieferten Drehstrom-Ventilatormotor vor, dessen Wickelungen so eingerichtet werden mussten, dass er jetzt bei 220 Touren 220 *PS* entwickelt und später, u. zw. unter Garantie in fünf Tagen, so umgewickelt werden kann, dass er bei 273 Touren 420 *PS* leistet.

Für die unter Tage dem Abbau und der Förderung dienenden Maschinen ist bisher, wie schon erwähnt, der Betrieb mittels comprimierter Luft vorherrschend. Nur in nächster Nähe des Schachtes liegende und daher einen bequemen Anschluss an die vorhandene Schachtdampfleitung zulassende Haspel und Antriebe von mechanischen Streckenförderungen werden durch Dampf betrieben. Die durch das Druckluftsystem an sich bedingte Unwirtschaftlichkeit wird noch in vielen Fällen, abgesehen von zufälligen und im normalen Betriebe kaum zu vermeidende Undichtheiten, dadurch erhöht, dass die Arbeiter die Druckluftleitung anbohren, um sich die Annehmlichkeit der ausströmenden frischen Luft zu verschaffen. Welche Verschwendung gerade hiedurch entstehen kann, zeigt recht deutlich ein mir bekannter Fall, wo eine Zeche nach Einführung einer schärferen Controlle allein eine Ersparnis von 50% constatieren konnte. Die Vortheile der absoluten Betriebssicherheit, insbesondere der Schlagwetter- und Kohlenstaubgefahr gegenüber, sowie die Bewetterung der Arbeitsstellen durch die ausströmende Arbeitsluft, ist zwar nicht zu unterschätzen, aber der letztere Vortheil könnte durch elektrisch betriebene Separat-Ventilatoren viel billiger erzielt werden und, dass auch der elektrische Betrieb bei Verwendung genügender Vorsichtsmassregeln in Schlagwettern und mit Kohlenstaub erfüllter Luft genügende Sicherheit bietet, haben sowohl mannigfache Versuche wie praktische Ausführungen bewiesen. Aber selbst zugegeben, dass dem Kohlenbergmann bezüglich des letzteren Punktes vor der Hand noch ein vorsichtiges Abwarten nicht zu verdenken ist, so ist es jedenfalls als Verschwendung zu bezeichnen, wenn in schlagwetterfreien Strecken verwandte Haspel, Pumpen, Separat-Ventilatoren und Streckenförderungsmaschinen heute noch mit Druckluft betrieben werden, nachdem Maschinenbau und Elektrotechnik in vereinter Arbeit für alle diese Maschinen Modelle geschaffen haben, die an Betriebssicherheit und Bequemlichkeit die Luftmaschine in jeder Hinsicht erreichen. Näher auf die Beschreibung dieser elektrischen Maschinen einzugehen, kann ich mir hier wohl ersparen, da gerade in letzter Zeit hierüber sehr viel veröffentlicht ist.

Elektrisch betriebene Bohrmaschinen haben sich im Steinkohlenbergbau bisher nur wenig einführen können, und wie zugestanden werden muss, deshalb, weil die bisherigen Modelle, besonders für hartes Gestein, wie hier in Frage kommt, noch nicht die Bequemlichkeit und Sicherheit des Betriebes wie Luftbohrmaschinen erreicht haben, wenn auch der Kraftverbrauch der elektrischen Bohrmaschine wesentlich günstiger ist. Indessen darf man wohl hoffen, dass, sobald überhaupt erst der elektrische Betrieb in grösserem Maasstabe in Zechen eingeführt ist, auch die elektrische Bohrmaschine die Vervollkommnung erlangen wird, die jedes Bedenken des Bergmannes beseitigt. Schliesslich ist auch die hiemit zu erzielende Ersparnis vorderhand noch relativ gering zu derjenigen, die beim Uebergang der übrigen Betriebe mit ihrem grossen Kraftverbrauche zum elektrischen Antriebe erreicht wird. Zum mindesten sollte man aber vorläufig bei Einführung des elektrischen Betriebes den entsprechend viel kleineren Luftcompressor unter Tage aufstellen und elektrisch antreiben.

Ketten- und Seilförderungen, sowie der beinahe noch vorherrschende Streckenförderungsbetrieb mittels Pferden würden vielfach mit Erfolg in wirtschaftlicher Beziehung durch Grubenlocomotiven ersetzt werden können; hier macht aber die Schlagwetter- und Kohlenstaubgefahr, wo sie eintritt, es unmöglich, eine Stromzuführung für den Motor von aussen zu verwenden,

während wenigstens die bisher verwandten Modelle der Accumulatoren-Locomotiven immerhin noch Schwierigkeiten bieten. Allerdings könnten in denjenigen Hauptstrecken mit Längen von oft einem Kilometer und auch mehr, die zugleich zur Wetterführung dienen, doch wohl Grubenlocomotiven mit Trolley-Leitung mehr als bisher und mit gutem Erfolge verwendet werden.

(Fortsetzung folgt.)

## Die telegraphische und telephonische Uebertragung auf grosse Entfernungen nach den Systemen von Pupin Thompson und Reed.

Nach E. F. Roeber.

(Schluss von Seite 400.)

### VII. Das System Reed.

Bei diesem System ist die ganze Leitung in eine Anzahl gleicher Kreise getheilt, die durch gegenseitige Induction verbunden sind. Um die Gleichungen dieses Systems abzuleiten, wollen wir zuerst zeigen, dass das System Reed (Fig. 3) mathematisch äquivalent ist mit der in Fig. 8 dargestellten Anordnung. Es ist also zu beweisen, dass ein gewöhnlicher Transformator

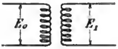



Fig. 5.

(Fig. 5) äquivalent ist der Anordnung nach Fig. 8. Es sei $n$ die primäre Windungszahl eines Transformators gleich der secundären Windungszahl, daher das Umsetzungsverhältnis = 1. Bedeutet $E$ die in einer Windung inducierte E. M. K., so wird sowohl primär als secundär die E. M. K. $nE$ induciert. $r$, $x$, $z$ stellen den Ohm'schen Widerstand, Reactanz und Impedanz sowohl der primären als secundären Spule dar, wobei $x$ die Reactanz durch die wirkliche Selbstinduction vorstellt. $E_0$ und $E_1$ (Fig. 5) seien die Klemmenspannungen primär und secundär. Dieser Transformator wird dargestellt durch das Diagramm Fig. 6.

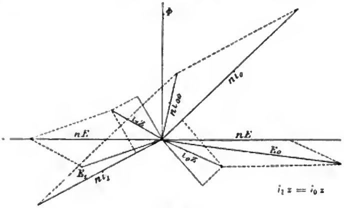



Fig. 6

$\Phi$ ist das resultierende magnetische Feld, das wegen Hysteresis und Foucaultströmen der resultierenden magnetomotorischen Kraft vorauseilt. $n\,i_{00}$ ist die Resultierende aus $n\,i_1$ und $n\,i_0$, den $M.\,M.$ Kräften primär und secundär. Es wird verbraucht zur Ueberwindung der E. M. K. der Impedanz $i_0 z$ und zur Ueberwindung der inducierten E. M. K. $nE$, ebenso ist $nE$ secundär die Resultierende aus $i_1 z$ und der secundären Klemmenspannung $E_1$.

Es ist nun leicht ersichtlich und auch schon bekannt (Steinmetz: Alternating current phenomena, übersetzt von Haacke), dass die Anordnungen Fig. 5 und Fig. 7 mathematisch äquivalent sind. Denn $E_0$ (Punkt 1) ist die Resultierende aus der E. M. K. $nE$ (Punkt 2) und der zur Ueberwindung der Impedanz benöthigten E. M. K. $i_0 z$. Ebenso ist $nE$ (Punkt 3) die Resultierende aus $E_1$ und $i_1 z$. Endlich ist $i_{00}$ die Resultierende aus $i_0$ und $i_1$. Es ergibt sich daher für die Anordnung Fig. 7 das Diagramm der Fig. 6, also sind die Anordnungen äquivalent. Jetzt sehen wir auch, dass wir an Stelle des Systems Reed Fig. 3 die äquivalente Anordnung Fig. 8 setzen können.

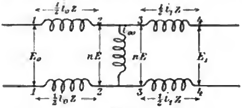



Fig. 7.

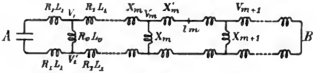



Fig. 8.

Sei der ganze Leiter $= 2\,l$, $A\,B$ daher $= l$. Ueber die ganze Linie seien in gleichen Abständen $2\,k$ gleiche Spulen eingeschaltet, von denen jede aus zwei Hälften besteht ($R_1$, $L_1$). Zwischen diesen beiden halben Spulen zweigen Brückenspulen ($R_0$, $L_0$) ab. Die Beziehungen von $R_1$, $L_1$, $R_0$, $L_0$ zu den charakteristischen Werthen des Transformators sind folgende: $R_1$ und $L_1$ sind die halben Werthe des Widerstandes, resp. der wirklichen Selbstinduction der primären oder secundären Wickelung. $R_0$ und $L_0$ sind mit der sogenannten „primären Admittanz" eines Transformators verknüpft. (Siehe Steinmetz.) Man sieht daraus, dass, je grösser $R_0$, $L_0$ sind, diese Anordnung umso ähnlicher dem System Pupin wird, während für sehr kleine Werthe von $R_1\,L_1$ die Aehnlichkeit mit dem System Thompson zu Tage tritt. Man sieht also, dass das System Reed der allgemeine Fall ist, der die Systeme Thompson und Pupin als specielle Fälle enthält.

### VIII. Berechnung des Systemes Reed.

Die Berechnung des Systemes, Fig. 8, das dem System Reed äquivalent ist, kann hier nicht gegeben werden. Die Differentialgleichung des Stromes $i_m$ ist dieselbe wie 1, das allgemeine Integral dasselbe wie 2, ebenso gilt wieder 3 und 4. Die Aufstellung der Grenzbedingungen erfolgt wieder mit Zuhilfenahme des Kirchhoff'schen Gesetzes und durch Einführung des Potentiales $V_1$, $V_2$ .. $Vm$ ... $Vk$, wobei wieder die E. M. K. $Vm - Vm' = 2\,Vm$ die Impedanz der Brückenspulen überwindet. Bedeutet $Xm$ (Fig. 8) den Strom in einer der halben Serienspulen, so finden wir nach passender Umformung der Grenzgleichungen etc.

$$Xm = \frac{[2 \sin\Theta . \cos(2k - 2m + 1)\Theta + h_1 \sin 2(k - m)\Theta]\, D_0}{h_0 h_1 . \sin 2(k-1)\Theta - 4 \sin^2\Theta . \sin 2k\Theta + 2(h_0 + h_1) \sin\Theta . \cos(2k-1)\Theta} \quad 14)$$

Es würde zu weit führen auch nur die Bildung dieser Gleichung hier zu erörtern. Es sei nur bemerkt, dass $h_0$, $h_1$ und $D_0$ Functionen der Impedanzen $Z_0 = R_0 + j\,p\,L_0$ und $Z_1 = R_1 + j\,p\,L_1$ sind. Uebrigens gibt Dr. Pupin in seinem Vortrage 1900 vor der A. I. E. E. die Lösung von 7, die der Lösung von 14 analog ist. 14 stellt also die allgemeine Lösung der Gleichungen für einen geladenen Leiter nach Reed dar.

## IX. Aequivalenz eines geladenen Leiters nach Reed mit dem entsprechenden gleichartigen Leiter.

Der Vorgang, den wir bei der Lösung dieser Aufgabe einhalten, ist analog demjenigen, den Pupin in seinem oberwähnten Vortrag befolgt hat. Ist nämlich $\sin\Theta = \Theta = \frac{1}{2}\,\frac{l}{k}\,M_1$ (näherungsweise), so geht 14 in die Gleichung eines gleichartigen Leiters mit Impedanzen im Sender und Empfänger über. Der „entsprechende gleichartige Leiter“ ist daher durch $M_1$ charakterisiert wie folgt:

$\Theta$ war in 14 gegeben durch

$$-4\sin^2\Theta = \sin\frac{M\,l}{k}\left[\frac{2\,j\,p\,C\,z_1}{M}\left(1+\frac{z_1}{z_0}\right) - \frac{2\,M}{j\,p\,C\,z_0}\right] - \left(\frac{l}{k}\right)^2 M^2\left(1+\frac{2\,z_1}{z_0}\right) + \frac{4\,z_1}{z_0}\,. \quad 15)$$

Ist $\frac{M\,l}{k}$ näherungsweise $= \sin\frac{M\,l}{k}$, und machen wir $\sin\Theta = \frac{1}{2}\,\frac{l}{k}\,M_1$, so erhalten wir den Werth von $M_1$ durch die Gl. 16

$$-M_1^2 = j\,p\,C\Big\{(R+2\,\rho_1) + j\,p\,(L++2\,\lambda_1)\Big\} + \frac{2}{\rho_0 + j\,p\,\lambda_0}\Big\{j\,p\,C(\rho_1 + j\,p\,\lambda_1)\Big[(R+\rho_1) + j\,p\,(L+\lambda_1)\Big] + \frac{k^2}{l^2}\Big[(R+2\,\rho_1) + j\,p\,(L+2\,\lambda_1)\Big]\Big\}.$$

Durch diese Gleichung ist der „entsprechende gleichartige Leiter“ für das System Reed charakterisiert. $\rho_0 = R_0\frac{k}{l}$, $\rho_1 = R_1\frac{k}{l}$, $\lambda_0 = L_0\frac{k}{l}$, $\lambda_1 = L_1\frac{k}{l}$ wobei $\rho_0$ und $\rho_1$ wieder in $\Omega$ per Längeneinheit, $\lambda_0$ und $\lambda_1$ in Henry per Längeneinheit gemessen werden.

Gl. 16 enthält die Bedingungen für den „entsprechenden gleichartigen Leiter“ nach Pupin und Thompson, denn für $z_0 = \infty$ bekommen wir

$$M_1^2 = j\,p\,C\Big\{(R+2\,\rho_1) + j\,p\,(L+2\,\lambda_1)\Big\}\,. \quad 17)$$

d. h. beim System Pupin hat der geladene Leiter den gleichen totalen Widerstand wie der „entsprechende gleichartige Leiter“. Für $z_1 = 0$, resp. das System Thompson bekommen wir

$$M_1^2 = j\,p\,C(R + j\,p\,L)\left[1 + \frac{2\,k^2}{l^2}\,\frac{1}{j\,p\,C(\rho_0 + j\,p\,\lambda_0)}\right] \quad 18)$$

welche Gleichung zur Gl. 11 führt.

Um diese Gleichungen zu vereinfachen, wollen wir annehmen, dass $L = 0$, was bei den gewöhnlichen Leitungen ja fast zutrifft, und dass $\rho_1 = \rho_0 = 0$ ist.

In diesem Fall hat sich bei dem System Pupin $R$ nicht geändert, während die Inductanz $= 2\,\lambda_1$ gestiegen ist. Beim System Thompson ist die Inductanz = 0 geblieben, während der Widerstand $R - \frac{2\,k^2\,R}{C\,l^2\,p^2\,\lambda_0}$ gefallen ist.

Für das System Reed finden wir aus 16, dass die Inductanz den Werth $2\,\lambda_1\left(1 + \frac{\lambda_1}{\lambda_0} - \frac{2\,k^2}{l^2}\,\frac{1}{p^2\,C\,\lambda_0}\right)$ hat, und der Widerstand $R\left(1 + 2\,\frac{\lambda_1}{\lambda_0} - 2\,\frac{k^2}{l^2}\,\frac{1}{p^2\,C\,\lambda_0}\right)$ ist. Ist also $1 + \frac{\lambda_1}{\lambda_0} > \frac{2\,k^2}{l^2}\,\frac{1}{p^2\,C\,\lambda_0} > 2\,\frac{\lambda_1}{\lambda_0}$, so kann man die Inductanz erhöhen und den Widerstand verkleinern. Es ist also möglich, mit dem System Reed beide Zwecke (Vergrösserung von $L$ und Verkleinerung von $R$) zu erreichen.

Da Widerstand und Inductanz per Längeneinheit als Functionen der Frequenz definiert werden, so beschränkt sich diese Untersuchung auf die Uebertragung einer einfachen Sinuswelle von gegebener Frequenz. Der Unterschied der drei Systeme rührt aus der Verschiedenheit der Definition des „entsprechenden gleichartigen Leiters“ her. So lange es sich um die Telegraphie mit Sinuswellen von gegebener Frequenz handelt, sind die discutierten Systeme alle geeignet, die Wirksamkeit der Leitung zu erhöhen. Was die Telephonie anbelangt, so wirft sich für die Systeme von Thompson und Reed die Frage auf: In welcher Weise ist die Dämpfung von der Frequenz abhängig? oder in anderen Worten: Ist die Uebertragung in Praxis frei von Verzerrung? Diese Frage hat Pupin für sein System bekanntlich gelöst. Ing. *E. Adler.*

## Die neuen Eisen-Nickel-Accumulatoren Edison's.

Betreffs der jüngsten Anordnung eines Edison'schen Elektricitäts-Accumulators, über welchen die amerikanischen Tagesblätter ursprünglich recht überschwängliche und unglaubliche Dinge zu erzählen wussten, hat Dr. Arthur E. Kennelly gelegentlich eines am 21. Mai l. J. im American Institut of Electrical Engineers gehaltenen Vortrages authentische Mittheilungen gemacht, welche in der „Electrical World“ veröffentlicht wurden, und die wir auf Grund dieser Quelle nachstehend wiedergeben: Edison's Bestrebungen waren seit langem — bekanntlich ohne durchgreifenden Erfolg — dahin gerichtet, Accumulatoren herzustellen, die keiner Abnützung durch ihre Arbeit unterworfen sind, grosse Capacität besitzen, sich leicht und rasch laden lassen und keiner nennenswerten Pflege bedürfen. Nunmehr soll es ihm in der That nach einer langwierigen Reihe von Versuchen mit mehreren hundert von Eisensorten und Metall-Legierungen gelungen sein, ein Plattenmaterial festzustellen, welches sich, was die vorbesagten erstrebten Vorzüge anbelangt, günstiger erweist, als die bisherigen Bleiplatten.

Beim neuen Edison-Accumulator besteht die negative Platte aus Eisen, die positive aus Nickelsuperoxyd von der Formel $Ni\,O_2$ und das Elektrolyt aus einer Kalilauge von 10% bis 40%, am besten jedoch von 20% Pottaschegehalt, welche Lösung bis — 30° nicht gerinnt. Die Vorgänge bei der Entladung und Ladung erweisen sich aussergewöhnlich einfach und namentlich wesentlich einfacher als bei Bleiaccumulatoren. Bei der Entladung wird die Nickelplatte reduciert und die Eisenplatte oxydiert; bei der Ladung hingegen entführt der Strom der Eisenplatte, entgegen der chemischen Affinität, wieder den Sauerstoff, um ihn an die Nickelplatte zu bringen, wo sich Nickelsuperoxyd entwickelt. Der zuerst angeführte Process erfolgt aber lediglich unter der Bedingung, dass der äussere Stromkreis der Elemente geschlossen ist, anderntalls wird eine Rückkehr des Sauerstoffes vom Nickel zum Eisen niemals stattfinden, d. h. die in Rede stehenden Zellen besitzen den grossen Vorzug, zu den sogenannten stabilen oder beständigen zu gehören. Soweit die übrigen chemischen Vorgänge in den Zellen bisher festgestellt sind, greift das Elektrolyt keinen der mit demselben in Berührung kommenden Stoffe an und keiner der letzteren ist im ersteren löslich;

es gibt auch keinen seiner Bestandtheile an die Elektroden ab, sondern dient lediglich als gut leitender Weg für die Jonen nach beiden Richtungen. Die Pottaschenlauge spielt also eine ähnliche Rolle, wie etwa das Elektrolyt mancher Trockenbatterien, und es braucht daher nur in relativ bescheidenen Mengen vorhanden zu sein. In der Praxis erwies sich denn auch eine Lösungsmenge von 20% Gewicht der Platten, das sind nur 14% des Gewichtes der ganzen Zelle, als völlig hinreichend. Bekanntlich beläuft sich hingegen das Gewicht der für Bleiaccumulatoren erforderlichen, verdünnten Schwefelsäure in der Regel auf mindestens 44% sehr häufig aber auch bis zu 50% des Gesammtgewichtes der Elemente.

Für die positiven Polplatten sind ganz dieselben gitterförmigen Stahlblechgerippe verwendet wie für die negativen Platten, und dieselben unterscheiden sich von einander lediglich durch die in den Gitteröffnungen eingesetzte wirksame Masse. Für jene Platten-Typen, welche die besondere Bestimmung haben, zum Betriebe von Automobilen benützt zu werden, bestehen die Gerippe aus einer 0·61 *mm* starken Stahlblechplatte, aus der 24 rechteckige Schlitze von 76 *mm* Höhe und 13 *mm* Breite dicht nebeneinander, in drei gleichen Reihen übereinander, ausgestanzt sind. In jeden solchen Ausschnitt wird ein genau passendes, aus durchlöchertem, 0·56 *mm* starkem, vernickeltem Stahlblech angefertigtes, 2·5 *mm* hohes Kästchen eingesetzt, in dessen Innerem sich die als Pressziegel hergestellte wirksame Masse eingeschlossen befindet. Jede auf solche Art beschickte Polplatte wird zur Fertigstellung erst noch in einer hydraulischen Presse einem Drucke von beiläufig 100 t ausgesetzt, wodurch der Stahlblechrahmen sammt den eingesetzten Kästchen zu einem einzigen, dicht aneinander schliessenden und daher vorzüglich und gleichmässig leitenden Ganzen zusammengepresst wird. Dass die dabei offenbleibenden, kleinen Löcher, von denen die Vorder- und die Rückwand der Einsetzkästchen siebartig durchbrochen sind, lediglich den Zweck haben, dem Elektrolyt die Berührung mit der wirksamen Masse zu ermöglichen, bedarf keines Hervorhebens. In den vernickelten Kästchen der positiven Polplatten bestehen die Pressziegeln aus der Mischung einer Eisenverbindung in sehr fein vertheiltem Zustande und einer gleichen Menge Graphit, in den vernickelten Kästchen der negativen Polplatten hingegen aus einer Nickelverbindung, gleichfalls gemischt mit beiläufig ebensoviel Graphit. In beiden Fällen hat der Graphit keine chemischen Wirkungen auszuüben, sondern lediglich als Leitungsmittel zu dienen. Für die Herstellung der Pressziegel wird der Graphit auf chemischem Wege ausserordentlich fein gepulvert und sodann mit der entsprechenden, ebenfalls fein vertheilten, Nickel- oder Eisenverbindung, über welche von Dr. Kennelly in seinem Vortrag leider keine näheren Einzelheiten angegeben wurden, sorgfältigst vermischt und in einem Gesenke, unter einem Drucke von 300 *kg* per Quadratcentimeter gepresst. Die Pressziegel erhalten bei der Erzeugung eine Höhe von 76 *mm*, eine Breite von 12·5 *mm* und eine Stärke von 1·52 *mm*.

Um die Zelle vollständig zu machen, werden eine beliebige, passende Anzahl positiver und negativer Platten abwechselnd aneinandergestellt und die gleichnamigen durch Klemmenbügel verbunden; die ungleichpoligen Platten sind von einander nur durch perforierte Zwischenblätter aus Ebenholz getrennt. Das prismatische Standgefäss der Zelle ist aus Stahlblech hergestellt und wird von der Kalilauge in keiner Weise angegriffen. Auch ist es Edison gelungen, eine ebenso widerstandsfähige Löthung zu finden.

Während der Ladung und Entladung der Zellen quillen diejenigen Pressziegel, welche Sauerstoff aufnehmen, etwas an, während sich diejenigen, welche Sauerstoff abgeben, im geringen Masse zusammenziehen, allein diese Volumänderungen sind so geringfügig, dass sie auf das Niveau des flüssigen Elektrolytes keine wahrnehmbare Rückwirkung ausüben; sie überschreitet auch keineswegs die Elasticitätsgrenze der Blechhüllen und Stahlrahmen, weshalb der Contact überall gleich gut bleibt. Die Wirkung des Lade- wie des Entladungsstromes auf die Pressziegel scheint sich von aussen nach innen etwa in ähnlicher Weise zu vollziehen, wie die Wechselwirkungen von Kohle und Sauerstoff beim Weichmachen von Gusseisen durch Erhitzen in Eisenoxyd. Selbst bei übermässiger Ladung oder Entladung werden nicht die geringsten Mengen wirksamer Masse aus den Löchern der Kästchen geworfen; die während der Arbeit entstehenden Gase entweichen nach aufwärts oder setzen sich an die Gefässwände der Zelle ab. Gegen die in der Natur vorkommenden Temperaturwechsel dürfen die Accumulatoren als völlig unempfindlich gelten, da die 20%ige Kalilauge, wie bereits erwähnt, bis zu − 30° Kälte keiner Aggregatsänderung unterworfen ist.

Nach Schluss der Ladung beträgt die Spannung der Zelle 1·5 *V*, dann die durchschnittliche Spannung während der Entladung 1·1 *V*. Letztereufalls weist die wirksame Masse sowohl an den negativen, wie positiven Platten eine normale Stromdichte von 0·93 *A* pro Quadratcentimeter auf. Die Gesammtleistung beträgt 30·85 Wattstunden pro Kilogramm, was 32·4 *kg* pro Kilowattstunde entspricht, während Bleiaccumulatoren in der Regel nur 8·8 bis 13·23 Wattstunden pro Kilogramm liefern, was einen Aufwand von 75·5 bis 113·4 *kg* pro Kilowattstunde vorstellt. Die verfügbare Kraft der Edison-Accumulatoren würde sonach genügen, die Batterie auf eine Höhe von 11 20 *km* von der Erde emporzuheben, während sie bei den Bleiaccumulatoren nur für einen Hub von 3·2 *km* bis 4·8 *km* hinreicht. Die Normalleistung pro Kilogramm Gesammtgewicht erreicht bei den Edison-Accumulatoren bei 3½ stündiger Entladung 8·82 *W* und bei einer einstündigen Entladung 26·46 *W*. Die Entladungszeit von nur einer Stunde weist zwar gegenüber derjenigen von 3½ Stunden eine Minderleistung von 4·42 *W* pro Kilogramm auf, lässt sich aber sonst ohne jeglichen Schaden für die Batterie ausnützen.

Die Zellen können ohne Nachtheil vollständig, nämlich bis auf 0 *V* entladen werden. Es können ferner, wie Edison angibt, die Nickelkästchen der negativen Polplatten (mit Nickel-Graphit-Masse) geladen wie ungeladen aus den Zellen entfernt und — wenn auch an der Luft trocken geworden — nach Wochen wieder in Verwendung genommen werden, ohne dass sie irgendwie ein geändertes oder gar verschlechtertes Verhalten nachweisen. Die positiven Polplatten (mit Eisen-Graphit-Masse) können zwar ebenfalls ohne Schädigung aus den Zellen genommen und wieder eingesetzt werden, jedoch nur innerhalb kurzer Zeiträume, denn dieselben vertragen, wenn sie geladen sind, eine längere Ausserdienstsetzung nicht, weil bald eine Oxydation der Eisenverbindung — „Eisenschwamm", wie sie Dr. Kennelly nennt — in den Pressziegeln eintritt, wobei sich die Platte merkbar erhitzt und durch mehrere Stunden heiss bleibt. Eine auf diese Weise entladene positive Platte behält jedoch ihre volle Brauchbarkeit für eine neue Ladung.

Was die als Elektrolyt dienende Kalilauge anbelangt, so ist sie keinen weiteren Veränderungen unterworfen als den Volumenverminderungen infolge der elektrischen Zersetzung und allfälligen Verdampfung ihres Wassergehaltes; dieser Abgang braucht eben nur von Zeit zu Zeit durch Nachgiessen frischen Wassers ersetzt zu werden. Die Dichtigkeit des flüssigen Elektrolytes wechselt während der Ladung und während der Entladung nur ganz unbedeutend.

Edison hofft, dass er seine Nickel-Eisen-Accumulatoren, sobald die fabriksmässige Herstellung derselben so rasch und einfach durchgeführt sein wird, wie er sie zur Zeit anzubahnen sucht, für denselben Preis pro Kilowattleistung liefern kann, wie Bleiaccumulatoren. *L. K.*

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Elektrische Bremse nebst Bahnwagen - Heizapparat, System Westinghouse.** Diese Bremse ist eine magnetische Geleisebremse, die Energie von den als Dynamos arbeitenden Wagenmotoren erhält. Eine Spule Draht an der Bremse versieht die beiden Geleisebacken mit Energie, welche, wenn vom Geleise angezogen, die Hemmschuhe gegen die Räder pressen und auf diese Weise eine doppelte Bremswirkung erzielen. Ein grosser Vorzug der Bremse besteht darin, dass sie die Räder dichter an die Fahrschienen zieht, anstatt die Neigung zu bekunden, dieselben beim Ansetzen der Bremsen davon abzuheben. Der Strom, der verwendet wird, die Bremse mit Energie zu versehen, wird durch Heizapparate im Bahnwagen geleitet und kann so ohne weitere Kosten zum Erwärmen des Bahnwagens verwendet werden. Wenn man die Heizapparate nicht benutzt, so bringt man einen Rheostat zur Anwendung, der die an der Bremse verwendete Energie absorbiert. Zur Verwendung gelangt ein besonderer Controller mit daran befindlichen Bremspunkten, oder man kann auch einen Controller mit Hilfsbremse benutzen. (Str. R. Journ. Bd. XVIII, Nr. 1, 1901.)

**Kohlenmikrophon mit Spitzenmembran** der Firma Ernst Eisemann in Stuttgart, Fabrik elektrotechnischer Apparate.

Bei allen seitherigen Mikrophonen wurden ebene Kohlenmembranen verwendet, die zu verschiedenen Störungen Anlass gaben. Bei horizontalen Mikrophonen (Berliner etc.) setzte sich mit der Zeit durch das oben liegende Kohlenpulver ein feiner Kohlenstaub auf die Membranfläche nieder, der bekanntlich ein sehr schlechter Leiter ist, und wurde dadurch der Contact zwischen Kohlenblock und Membrane oft gänzlich aufgehoben und musste

durch Klopfen etc. das Pulver wieder aufgerüttelt werden, um wieder einen leidlich guten Contact herzustellen.

Die verticalen Mikrophone haben den Misstand, dass das Pulver zwischen der senkrechten Membrane und Kohlenblock lagert und somit sich leicht zusammenbackt; um dies zu verhüten, müssen diese Mikrophone mit besonderen Dreh- und Schüttelvorrichtungen versehen sein, andernfalls diese auch bald den Dienst versagen.

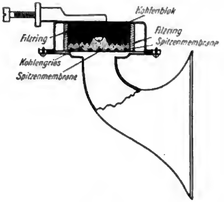



Fig. 1.

Die Neuheit der neuen Körnermikrophone besteht in der Verwendung unserer Spitzenmembrane und fallen dadurch die oben besprochenen Misstände vollständig weg.

Wie aus der Abbildung leicht zu ersehen ist, ragen die Kohlenspitzen *A* in das Kohlengries *B* hinein und der sich ablagernde Kohlenstaub gleitet an den schrägen Flächen der Spitzen ab. Der Contact bleibt, auch wenn die Grundfläche der Membrane gänzlich mit feinem Kohlenstaub bedeckt ist, trotzdem der denkbar sicherste, da die Erhöhungen der Membrane immer noch mit dem Kohlengries in Berührung sind; auch arbeiten die Spitzen einem Zusammenbacken des Pulvers entgegen. Die Uebertragung der Mikrophone ist aus oben genannten Gründen eine überaus gute und aussergewöhnlich laute, so dass dieselben hauptsächlich besonders für weite Entfernungen und wo es sich darum handelt, einen möglichst sicheren Betrieb zu unterhalten, ausschliesslich Verwendung finden dürften.

## Patentnachrichten.

### Mitgetheilt von Ingenieur Victor Monath,

### WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

**Emile Bede in Brüssel. — Einrichtung zur Zuführung von elektrischem Strom zu Fahrzeugen. — Classe 20 k, Nr. 117.274 vom 8. März 1900.**

Die Leitung *a*, welche aus nebeneinander liegenden Metallstreifen besteht, wird von einem Kautschukbande *b* derartig umschlossen, dass die Längskanten *c d* des letzteren sich elastisch gegen einander legen und der Stromabnehmer *e f g* zwischen ihnen hindurch den Leiter *a* berühren kann. (Fig. 1.)

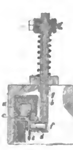


Fig. 1.

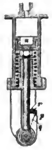


Fig. 2.

**Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken in Karlsruhe i. B. — Elektrisch bewegbares Luftauslassventil für Luftdruckbremsen. — Classe 20 f, Nr. 117.019 vom 10. Jänner 1900.**

Beim Schwinden des Luftdruckes in der Leitung wird durch einen Druckmesser ein von einem Luftdruckkolben beeinflusster Stromschliesser zum Oeffnen eines Auslassventils in Thätigkeit gesetzt. Das verschiebbare Stromschlusstück *p* ist an der Rückseite eines keilförmig zugespitzten, an der Stange des Kolbens *n* befestigten Isolierstückes *q* derart angeordnet, dass dasselbe bei dem durch Laden der Bremse bewirkten Verschieben des Kolbens *n* von dem federnden, durch das Isolierstück bei Seite gedrückten Stromschlusstück *r* übersprungen wird, so dass die Stromleitung unterbrochen bleibt. Bei der durch Druckminderung in der Bremsleitung erfolgenden Rückwärtsbewegung des Kolbens *n* kommt das Stromschlusstück *r* mit dem zweiten Stromschlusstück *p* in Berührung, und die Stromleitung, in welche der das Auslassventil öffnende Elektromagnet eingeschaltet ist, wird geschlossen. (Fig. 2.)

**Carl Petersen, Kopenhagen. — Gesprächszähler. — Classe 21 a, Nr. 109.909 vom 28. Juni 1898.**

Die Erfindung bezieht sich auf solche Gesprächszähler, bei welchen die Fortschaltung des Zählwerks beim Anläuten und Abheben des Fernhörers bewirkt wird. Beim Anläuten wird ein Blasbalg *m* gefüllt, wodurch einmal der Kurzschluss *f r* zwischen den Inductorleitungen *L M* unterbrochen und ausserdem der in dem drehbaren Winkelstück *c c* verschiebbare Stift *b* vom Ansatz *s* freigegeben wird. Beim Abheben des Fernhörers vom Haken *y* drückt nunmehr die mit diesem verbundene Stange *z* mittelst des Ansatzes *t* gegen den Stift *b* und schaltet mittelst der Sperrklinke *e* das mit dem Zählrad verbundene Sperrad *g* fort. (Fig. 3.)

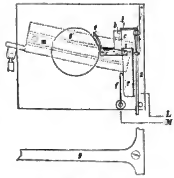


Fig. 3.

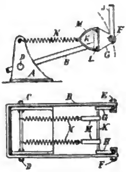


Fig. 4.

**Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Federnde Lagerung für Stromabnehmer elektrischer Bahnen mit Oberleitung. — Classe 20 l, Nr. 117.036 vom 11. August 1899.**

Am Tragfuss *A* ist der Rahmen *B* um den Bolzen *C D* drehbar, der an seinem anderen Ende bei *E* und *F* ebenfalls gelenkig mit den Füssen *G* und *H* des Stromabnehmers *J* verbunden ist. Diese Füsse sind durch Stangen *K* und *L*, die in einer zur Ebene des Stromabnehmers parallelen Ebene liegen, fest mit einander verbunden. Ueber diese beiden Stangen greifen die Bogendreiecke *M*, und an diesen wirken die Federn *N*, die bestrebt sind, den Stromabnehmer senkrecht zu stellen. (Fig. 4.)

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Oesterreichische Maschinenlieferung nach England.** Dieser Tage wurden für eine der elektrischen Centralstationen der Metropolitan Electric Supply Co. in London bei der Elektr. Act.-Ges. vormals Kolben & Co. in Visočan zwei Riesen-Dynamomaschinen bestellt, welche wohl zu den grössten elektrischen Maschinen gehören werden, die je hergestellt wurden. Jede dieser Maschinen wird für eine Leistung von 5000 *PS* construiert sein und Drehstrom bei der Spannung von 11.000 Volt erzeugen. Jede Dynamo wird mit einer Dampfmaschine von Gebrüder Sulzer in Winterthur gleicher Leistung direct gekuppelt sein und mit blos 75 Umdrehungen pro Minute betrieben werden.

**Schluss der Redaction: 20. August 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 35.** **WIEN, 1. September 1901.** **XIX. Jahrgang.**



## INHALT:

Bremsberganlage der elektrischen Trambahn-Verbindung von Palermo nach Monreale . . . . . . . . . . . . . 417
Vergleich einer elektrischen Locomotive mit einer Dampflocomotive. Von Br. Böhm-Raffay . . . . . . . . 420
Elektrische Antriebe . . . . . . . . . . . . . . . . . 423
Versuche über den Dampfverbrauch einer Dampfturbine . . 426

**Kleine Mittheilungen.**

Verschiedenes . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 427
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . . . 427
Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . . 428
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . 428

### Bremsberganlage der elektrischen Trambahn-Verbindung von Palermo nach Monreale.

Vor kurzem hat man die elektrische Trambahnlinie in Palermo (auf Sicilien) über die Vorstadt Rocca hinaus bis Monreale weiter ausgebaut, wodurch die bestandene Linie um eine Strecke von ca. 2 *km* verlängert worden ist. Diese zugewachsene Strecke bildet eine von Palermo aus stark ansteigende Rampe, die an ihrem Anfange und Ende Steigungen zwischen 2% bis 8% besitzt, während die in ihrem mittleren Verlaufe vorkommenden Steigungen auf einem 313·3 *m* langen Stücke 12%, auf einem 300 *m* langen Stücke 11·56% und endlich auf einem 410 *m* langen Stücke 11% betragen. Bezüglich dieser drei letztgenannten, aneinanderstossenden Streckentheile stand, namentlich hinsichtlich des Dienstes bei Thau- oder Regenwetter, eine genügende Sicherung für den Verkehr der Motorwagen, welche lediglich mit der gewöhnlichen Bremsvorrichtung für nicht allzusteile Gebirgsbahnen versehen sind, nicht zu gewärtigen, weshalb von vorhinein darauf Bedacht genommen werden musste, gegen das Entrollen der Fahrzeuge auf dieser Rampe eine gründlich schützende Vorkehrung zu treffen. Man wollte nämlich für jeden Fall den Fahrgästen das Umsteigen ersparen und daher die in Palermo verwendeten Wagen, welche 20 Sitzplätze und ebensoviele Stehplätze enthalten und leer ca. 8 *t* wiegen, auch auf der Rampe weiterlaufen lassen, um sie bis zur neuen Endstelle ausnützen zu können. Die hier zu lösende Aufgabe bot mithin gewisse aussergewöhnliche Schwierigkeiten, welche denn auch in einer mehr oder minder aussergewöhnlichen Weise durch das Einlegen einer Bremsberganordnung und durch Zuziehung zweier besonderer Bremswagen bekämpft worden sind, u. zw., wie berichtet wird, mit ganz befriedigendem Erfolg sowohl in betriebstechnischer, als auch in wirtschaftlicher Beziehung. Hinsichtlich dieser Anlage und ihrer Durchführung brachte die Zeitschrift „Le genie civil“ vom 8. Juni l. J. nach italienischen Quellen nähere Mittheilungen, welche wir nachstehend auszüglich wiedergeben.

Zuförderst kommt in Betracht, dass von der in Rede stehenden, wagrecht gemessenen 2045·4 *m* langen und einen Gesammthöhenunterschied von 184 *m* aufweisenden Linie Palermo-Monreale nur 1100 *m* als Bremsbergstrecke eingerichtet sind, von welcher die Abtheilungen I bis VII der Fig. 1 das Querprofil und die verschiedenen möglichen Verkehrsstadien darstellen. Auf dieser letztgedachten Strecke besteht, wie dies der Grundriss, Fig. 2, näher ersehen lässt, ein Doppelgeleise $G_1$, $G_2$, während die beiderseits anschliessende

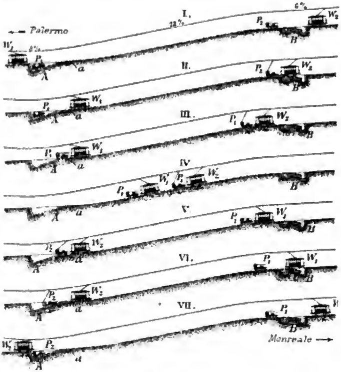



Fig. 1.




Fig. 2.

Hauptlinie $H_1$ $H_2$ sonst durchwegs nur eingeleisig ist. An den beiden Enden *A* und *B* der Rampe sind Weichen eingelegt, welche es den durchlaufenden Motorwagen aus beiden Fahrtrichtungen gestatten, beliebig, d. h. nach Bedarf auf das Geleise $G_1$ oder das Geleise $G_2$ einzufahren. Für jedes dieser Geleise ist eine eigene oberirdische Stromzuführung vorhanden, wie

denn auch im allgemeinen die Gesammtanlage aus zwei, gewissermassen voneinander getrennten Theilen besteht, nämlich aus der bereits erwähnten Doppelgeleisstrecke für den Verkehr der directen Motorwagen, $W_1$ und $W_2$ in Fig. 1, und aus der eigentlichen Bremsberganlage mit den beiden Bremswagen $P_1$ und $P_2$.

Hinsichtlich der Geleiseanlage für die directen Wagen kommt noch nachzutragen, dass daselbst gewöhnliche, 24 *kg* pro Meter schwere Vignolschienen von derselben Gattung verwendet sind, wie auf den übrigen Strecken der Palermoer Strassenbahn, und dass im gleichen Sinne die Spurweite 1000 *mm* beträgt. Eine eigenthümliche Abweichung von den gewöhnlichen Doppelgeleiseanlagen auf offenen Linien liegt jedoch darin, dass in den Streckentheilen von der Bahnstelle *a*, Fig. 2, und von den bei *B* befindlichen Einfahrtsweichen angefangen, bis nahezu zur Rampenmitte die Geleise $G_1$ und $G_2$ ganz unmittelbar nebeneinanderliegen, derart, dass für die inneren Fahrschienen beider Geleise nur ein einziger Schienenstrang vorhanden ist. Auf den beiden Haupttheilen der Rampe weist also das Doppelgeleise für den directen Verkehr nur drei Schienenstränge auf, was nicht nur eine wertvolle Raum- und Materialersparnis bedeutet, sondern auch den Betrieb wesentlich erleichtert und ganz gut ausführbar war, weil vermöge der anderen Betriebseinrichtung an dieser Bahnstelle immer nur Fahrzeuge nach einer Richtung ihren Lauf nehmen können. In der Mitte des Bremsberges sind jedoch die beiden Geleise $G_1$ und $G_2$ dem Normalprofil des Durchgangswagen angemessen weit voneinander geschoben, auf eine genügende Länge, um hier die Kreuzung der thalfahrenden Fahrzeuge mit den bergfahrenden zu ermöglichen.

Was den zweiten Hauptheil der Gesammteinrichtung, nämlich die Bremsberganlage anbelangt, so besteht dieselbe aus einem Stahldrahtseil, das in *B*, Fig. 2, über Rollen lauft, dann aus den beiden, an den Seilenden festhängenden Bremswagen $P_1$ und $P_2$ und schliesslich aus einer Doppelgeleiseanlage für die letzteren. Die unterhalb der Geleise am oberen Ende *B* der Rampe eingebaute Seilkehre umfasst ausser der grossen Umkehrscheibe *R* von 2970 *mm* Durchmesser noch zwei andere, ebenfalls auf stehenden Drehachsen angebrachte Leitscheiben $r_1$ und $r_2$ von 1460 *mm* Durchmesser, sowie zwei weitere, ebenso grosse Leitscheiben $R_1$ und $R_2$, die jedoch auf wagrechter Drehachse sitzen und das Seil bereits in die richtige Geleisebahn führen. In letzterer befinden sich, angemessen weit voneinander entfernt, zum Tragen des Seiles schliesslich noch in jedem Geleise 196 kleine Nuthrollen, die in versenkten Holzkästen eingebaut sind und mit ihrem oberen, tiefsten Nuthrand beiläufig ebenso hoch liegen, wie die Schienenoberkante. Der Weg des Seiles verläuft also, beispielsweise vom Geleise $G_1$, Fig. 2, aus verfolgt, über die eben besprochenen Trag- oder Leitrollen des Geleises $G_1$ zur Leitscheibe $R_1$, dann zur Leitscheibe $r_1$ und zur Umkehrseilscheibe *R*, ferner über $r_2$ und $R_2$ auf die Tragrollen des Geleises $G_2$. Die Länge der Seilstrecke beträgt auf jedem der beiden Geleise 1079 *m*; das Seil selber besteht aus 72 2 *mm* starken Flusstahldrähten, von denen je 6 mit einer Hanfseele zu einer Litze zusammengedreht sind. Der Gesammtdurchmesser des Seiles misst 26 *mm* und dasselbe wiegt per laufenden Meter 2·6 *kg*. Die Bruchfestigkeit per Quadratcentimeter des Metallquerschnittes beträgt 14.600 *kg*.

Die beiden an den Seilenden mit Hilfe eines durch ein Gegengewicht kräftig federnden Klemmbügels befestigten, ganz gleich und höchst einfach aus Profileisen ausgeführten Bremswagen $P_1$ und $P_2$, Fig. 1 und 2, sind vierräderig und wiegen je 7 *t*; jeder derselben ist 4500 *mm* lang, 960 *mm* breit und besitzt eine grösste Höhe von 2100 *mm*, sowie einen Radstand von 1700 *mm*. Auf den Hauptträgern des Wagengestelles ruht 985 *mm* über Schienenoberkante der Elektromotor, dessen Ankerachse in der Ebene der Längsachse des Bremswagens liegt. An der zu beiden Seiten ausserhalb des Motorgehäuses verlängerten Ankerwelle sitzen Schrauben ohne Ende, von denen die vordere durch Vermittlung eines in ein Zahnrad eingreifenden Schneckenrades die Umdrehungen der Welle auf die vordere Radachse des Wagens und die zweite in gleicher Weise auf die rückwärtige Wagenachse überträgt. Jeder der beiden Bremswagen hat natürlich seinen eigenen Führer, dem alle gewöhnlichen Einrichtungen eines Motorwagens und namentlich zwei mächtige Bremsvorrichtungen zur Verfügung stehen; an dem gegen Palermo, d. i. gegen die Basis der Rampe gerichteten Wagenende befindet sich in einem durch schmale Seitenwände und ein Dach abgeschlossenen Raume, der ca. 850 *mm* lange, 950 *mm* breite und 1650 *mm* hohe Führerstand. Auf dem Dach desselben ist der umkippbare Stromabnehmer angebracht, dessen Trolleystange nahezu 4·5 *m* lang ist und in der niedergekippten, d. i. in der nichtactiven Ruhelage fast bis zur Vorderbrust des Bremswagens reicht.

Die Bremsausrüstung ist eine dreifache und besteht zuvörderst aus einer elektrischen Kurzschlussbremse, bei der der Motor als Generator geschaltet und der erzeugte Strom in den Anlasswiderständen verzehrt wird. Diese Bremse soll allerdings nur in aussergewöhnlichen Fällen zur Verwendung kommen. Für den regelmässigen Dienst dienen Zangenbremsen, Fig. 3, welche an den beiden Vorderrädern des Fahrzeuges angebracht sind und vom Maschinenführer durch eine Schraubenspindel mit Handrad gemeinsam und gleichzeitig gehandhabt werden. Ebensolche Zangenbremsen befinden sich auch an den beiden rückwärtigen Wagenrädern, doch haben dieselben lediglich den Zweck, in Kraft zu treten, wenn etwa das Seil reissen würde. In diesem Falle würden nämlich die beiden Hinterradbremsen durch das schwere Gegengewicht des weiter oben erwähnten Bügels, an welchem das Seil befestigt ist, in Wirksamkeit gesetzt werden, indem dasselbe, vom Zuge des Seiles entlastet, niederkippt und das betreffende Bremsgestänge mitzieht.

Die Geleise, auf welchen die Bremswagen laufen, haben eine Spurweite von nur 580 *mm*, sind also wesentlich enger als die Normalwagengeleise $G_1$ und $G_2$, Fig. 2, in welche sie parallel, genau in der Mitte und auf denselben Unterlagsschwellen, d. s. eiserne Querschwellen, System H i l f, verlegt sind. Die Schienen der Bremswagengeleise gehören, wie Fig. 3 zeigt, zu den Breitfusschienen und haben einen verhältnismässig sehr hohen Steg; ihr Kopf ist keilförmig und im Stege sind symetrisch zwei dreieckige Längsrippen angewalzt. Fig. 3 lässt im Querschnitte auch die Anordnung der Schienenstossverbindung und die Befestigung der Schiene an der eisernen Querschwelle ersehen. Jede der Zangenbremsen an den einzelnen vier Rädern besteht aus vier gusstählernen Backen $a_1$ und $a_2$, sowie aus zwei ebensolchen Stücken $b_1$ und $b_2$ von Haken-

form. Beim Bremsen werden die ersteren nach abwärts gegen den Schienenkopf gedrückt, während die letzteren nach oben gezogen und gegen Steg und Unterseite des Schienenkopfes gepresst werden. Zur Bewerkstelligung dieser entgegengesetzten Bewegungen der Stücke $a$ und $b$ dient je ein oberhalb der Wagenachse am Wagengestelle angebrachter Kniehebel; die gemeinsame Drehachse der beiden Kniehebel für die Bremsen an der Vorderachse steht dann durch entsprechende Winkel und Gestänge mit der Bremsspindel des Führerstandes und jene an der hinteren Achse mit dem Hebel des Seilbügel-Gegengewichtes in angemessener Verbindung.

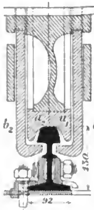



Fig. 3.

Als besonders originell darf wohl auch die Anordnung gelten, welche am Fusse der Rampe getroffen wurde, um es dem Bremswagen zu ermöglichen, dem Durchgangswagen auszuweichen, so dass der erstere an Ort und Stelle zurückbleiben, der letztere jedoch seine Fahrt nach Palermo fortsetzen kann. Man hat zu dem Ende die beiden inneren, schmalen Bremswagengeleise in einem Einschnitt $A$, Fig. 1 und 2 von grossem Gefälle, man könnte sagen, in eine Art Grube, auslaufen lassen, wogegen die beiden breiteren Geleise $G_1$ und $G_2$ über diesen Einschnitt hinweggeführt sind. Es liegen nämlich die äusseren Schienenstränge für die Durchgangsgeleise im richtigen Niveau der Durchgangsstrecke unmittelbar am Rande der beiden gemauerten Einschnittwände $m_1$ und $m_2$ Fig. 2, während die zwei inneren Schienenstränge für $G_1$ und $G_2$ auf einem eisernen Blechträger ruhen, der von vier schmalen Fachwerkssäulen getragen wird. Wie Fig. 2 ersehen lässt, krümmen sich die Geleise $G_1$ und $G_2$, sobald sie über den Einschnitt $A$ hinweggelangt sind, gegeneinander, um sich zur weiterführenden eingeleisigen Hauptlinie $H_1$ zu vereinigen. Die Länge und Tiefe des offenen Einschnittes $A$ ist so bemessen, dass der ganze Bremswagen, nachdem er bis zur Stirnwand der Grube vorgefahren ist, vollständig Platz darin findet; demzufolge kann über ihm der Durchgangswagen ohne Anstand hinwegfahren. Der eng und streng bemessene Raum, welcher in dieser eigenthümlichen Ausweiche für den Bremswagen zur Verfügung steht, ist es also, der die auffällig geringe Breite der Bremswagen und ihre geringe Spurweite verschuldet.

Nach all diesen Voraussendungen unterliegt es keiner Schwierigkeit mehr, die Betriebsabwickelung am Bremsberg an der Hand der sieben Abtheilungen der Fig. 1 zu verfolgen, wobei in erster Linie im Auge zu behalten bleibt, dass stets zwei in entgegengesetzter Richtung verkehrende Durchgangsmotorwagen den Bremsberg gleichzeitig passieren. An diese Wagen werden die Bremswagen gestellt und der thalfahrende Zug zieht sowohl durch sein Gewicht als mittels des elektrischen Motors den bergfahrenden Zug zur Höhe empor. Bei der Ruhelage, Fig. 1, I, befindet sich nämlich stets einer der beiden Bremswagen, beispielsweise $P_1$ im Geleise $G_2$, Fig. 2, im Einschnitte $A$, natürlich mit niedergekipptem Stromabnehmer, während der zweite Bremswagen $P_2$ mit Rücksicht auf die unveränderliche Länge des Drahtseiles an einer bestimmten Stelle des Geleises $G_1$, unweit von der unterirdischen Seilscheibenanlage $B$ aufgestellt ist. Ein von Monreale kommender Durchgangs-Motorwagen $W_2$ gelangt von $H_2$ über $B$ und stellt sich an $P_2$; unterdessen fährt der von Palermo eintreffende Durchzugswagen $W_1$ über $A$ bezw. $P_1$ hinweg und bleibt beim, bezw. hinter dem Einschnittsende $a$ stehen, Fig. 1, II. Nun beginnt der Zug $P_2$ $W_2$ langsam seine Thalfahrt am Geleise $G_1$, wodurch zuförderst der Bremswagen $P_1$ aus dem Einschnitte gezogen wird, Fig. 1, III, und dann, hinter $W_1$ gelangend, auch diesen Wagen nach aufwärts mitnimmt. Auf diese Art zieht der thalfahrende Zug $P_2$ $W_2$ den bergfahrenden $P_1$ $W_1$ gleichmässig den Bremsberg empor bis zur Mitte, wo ohne Aenderung der Fahrgeschwindigkeit die Kreuzung, Fig. 1, IV, erfolgt, und dann weiter bis der Wagen $W_2$ den Anfangspunkt $a$ des Einschnittes $A$ erreicht, Fig. 1, V, wo derselbe anhält, während der Bremswagen $P_2$ gleich darauf seinen Weg bis zum Ende des Einschnittes fortsetzt und hier den Stromabnehmer niederkippt. Nunmehr setzt $W_2$ seinen Weg über $P_2$ hinweg nach Palermo fort, Fig. 1, VII, nachdem früher schon, als der Zug $P_2$ $W_2$ bei $a$ stehen geblieben war, der Durchgangswagen $W_1$ seine Fahrt allein nach Monreale fortgesetzt hatte, Fig. 1, VI. Durch die Einfahrt des Bremswagens $P_2$ in die Einschnittgrube $A$ ist auch der zweite Bremswagen $P_1$ auf dem Geleise $G_2$ bis zu jener Stelle emporgezogen worden, welche ursprünglich der Bremswagen $P_2$ auf dem Geleise $G_1$ einnahm, Fig. 1, I. Bei der nächsten Fahrt wird also $P_1$ die Thalfahrt besorgen und $P_2$ die Bergfahrt schützen, genau in derselben Art, wie es vorhin durch $P_2$ und $P_1$ geschah, und wie die Bremswagen, so wechseln hierin stetig auch die Geleise, weshalb natürlich die Einfahrten der Durchgangswagen demgemäss geregelt werden müssen. Gekuppelt wird der Bremswagen mit dem Durchgangswagen weder bei der Thalfahrt, noch bei der Bergfahrt, sondern die beiden Fahrzeuge lehnen sich lediglich mit ihren Buffern gegeneinander. Als äusserste Fahrgeschwindigkeit für den Bremsbergverkehr haben die Behörden 10 *km*/Std. zugestanden.

Die vorstehend geschilderte Anlage ist nach den Entwürfen der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg ausgeführt. Die gesammten elektrischen Einrichtungen wurden von der Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co. geliefert, während die ganze mechanische Einrichtung der Seilanlage und auch der beiden Bremswagen aus der Maschinenfabrik Esslingen stammen. Insbesondere sind die Zangenbremsen der Bremswagen, sowie die dazugehörigen Fahrschienen, Fig. 3, nach

dem der Esslinger Maschinenfabrik patentierten System ausgeführt. Das Drahtseil ist von Felten & Guilleaume in Carlswerk bei Mülheim bezogen.

*L. K.*

## Vergleich einer elektrischen Locomotive mit einer Dampflocomotive.

Die Frage der Verwendung der Elektricität als Betriebskraft auf den Linien der grossen Eisenbahnen hat heutzutage eine derartige Bedeutung und Wichtigkeit erlangt, dass die Erörterung derselben in den weitesten Kreisen das grösste Interesse erregt.

Vor wenigen Jahren noch sah man in der elektrischen Zugförderung lediglich eine Annehmlichkeit nicht nur für die Reisenden, sondern auch für die Bahnbediensteten und die Anwohner der Bahn wegen des Wegfalles der raucherzeugenden Dampflocomotive. Auch glaubte man eine bedeutend grössere Geschwindigkeit erreichen zu können. Heute aber sind es nicht diese Vorzüge allein, sondern auch technische und wirtschaftliche Vortheile des elektrischen Betriebes, welche gegenüber den ersteren hauptsächlich in den Vordergrund treten und diese Frage zu einer der zeitgemässesten und brennendsten Tagesfrage gestalten.

Solange man nur den Gleichstrom als elektrische Betriebskraft kannte oder richtiger gesagt, solange man nur den Gleichstrom-Serienmotor als brauchbaren Antriebsmotor kannte, fielen die Vergleiche der elektrischen Zugförderung gegenüber jener mit Dampfkraft nicht immer zu Gunsten der ersteren aus. Heute jedoch, wo wir in dem Dreiphasenmotor eine Antriebsmaschine besitzen, die den strengsten, an eine Locomotive zu stellenden Anforderungen in hohem Grade entspricht und derselbe die Anwendung sehr hoher Spannungen gestattet, wird ein Vergleich zwischen einer elektrischen Locomotive und einer Dampflocomotive sich in ganz entscheidender und unzweifelhafter Weise ausführen lassen.

Im Nachstehenden soll nun dieser Vergleich unter Benützung der Ausführungen von Eugen Cserhati in „L'Eclairage Electrique" durchgeführt werden.

Betreffs der Zweckdienlichkeit eines derartigen Vergleiches muss daran erinnert werden, dass die Einführung des elektrischen Betriebes auf bestehenden Vollbahnen sich naturgemäss nur ganz allmählig vollziehen lässt, indem man nicht sofort das gesammte rollende Material in kürzester Zeit in Motorwagen umbauen wird, sondern der gebieterischen Nothwendigkeit Folge leistend und um mit dem elektrischen Betrieb überhaupt den Anfang machen zu können — damit beginnen wird, die Dampflocomotiven nach und nach durch elektrische Locomotiven zu ersetzen.

Andererseits sind die wirtschaftlichen Vortheile des elektrischen Betriebes gegenüber dem Dampfbetriebe auf Vollbahnen in dem Falle, wenn die elektrische Energie durch Wasserkraft gewonnen werden kann, derart einleuchtend, dass wir uns bei dem Vergleiche nur auf den Fall beschränken wollen, dass die elektrische Energie für den Betrieb der elektrischen Locomotive durch Dampfmaschinen in einem oder mehreren an der Bahnlinie gelegenen Elektricitätswerken erzeugt werde. Von diesen Elektricitätswerken nun werde der hochgespannte (etwa 3000 V) Dreiphasenstrom durch Oberleitung oder durch dritte Schiene den Motoren der elektrischen Locomotive zugeführt, wobei die Fahrschienen als dritte Leitung dienen.

1. Dampf- und Kohlenverbrauch. Der Dampfverbrauch einer gewöhnlichen Dampflocomotive beträgt für 1 *PS*/Std., gemessen am Umfange des Triebrades bei einem Füllungsgrade des Dampfcylinders von 0·1 bis 0·7 etwa 9 bis 18·2 *kg*. Die Compound-Locomotiven neuester Bauart arbeiten wohl vortheilhafter und die Vierc ylinder-Compound-Locomotive der „Nord français" verbraucht nur 8 *kg* Dampf für eine geleistete Pferdekraftstunde.

Unsere grössten feststehenden Compound-Dampfmaschinen, die mit Condensation und überhitztem Dampf arbeiten, verbrauchen von einer Leistungsfähigkeit von 2000 *PS* an nur 5·5 *kg* trockenen Dampf für eine geleistete Pferdekraftstunde. Berücksichtigt man nun die bei der elektrischen Zugförderung unvermeidlichen Energie-Verluste: in den Generatoren, den Leitungen, den Transformatoren und endlich in den Motoren, so können wir mit einem Wirkungsgrad von 60 bis 70% rechnen, so dass für eine am Triebradumfange der elektrischen Locomotive geleistete Pferdekraftstunde sich ein Verbrauch von 5·5:0·6 bis 5·5:0·7 das ist 8 bis 9 *kg* trockenen Dampf im Elektricitätswerke ergibt. Es ist dies wohl nahezu dieselbe Ziffer, die wir vorhin für die Dampflocomotive angeführt haben, aber diese Ziffer gilt ausschliesslich für Locomotiven bester und neuester Bauart, wie sie für die Beförderung von Express- und Schnellzügen in Verwendung stehen. Die Locomotiven für geringere Geschwindigkeiten, Personenzugs- und Güterzugs-Locomotiven, verbrauchen infolge des grösseren Füllungsgrades ihres Cylinders um die Hälfte mehr Dampf.

Dagegen verbraucht die elektrische Locomotive stets die gleiche specifische Menge Energie, wie gross auch ihre Geschwindigkeit sei; das heisst die elektrische Locomotive eines Güterzuges arbeitet ebenso wirtschaftlich und vortheilhaft als jene eines Expresszuges.

Aber selbst angenommen, dass der Dampfverbrauch einer gewöhnlichen Personenzugs-Locomotive und einer elektrischen Locomotive für eine geleistete Pferdekraftstunde derselbe sei, so ist doch der Verbrauch an Kohle bei der letzteren bedeutend geringer, als bei der ersteren.

Jeder Maschinentechniker weiss sehr gut, dass der Wirkungsgrad eines Locomotivkessels um vieles geringer ist, als der eines Stabilkessels. Während 1 *kg* Kohle im Locomotivkessel je nachdem die Locomotive für kleinere oder grössere Geschwindigkeiten bestimmt ist, 5·46 bis 6·81 *kg*, also im Mittel 6·13 *kg* Dampf erzeugt, wird mit derselben Menge Kohle in einem Stabilkessel guter Bauart und bei gewöhnlicher regelrechter Feuerung 7·65 bis 7·95, im Mittel 7·8 *kg* Dampf, bei verstärkter Feuerung 6·88 bis 7·95, im Mittel 7·42 *kg* Dampf erzeugt.*)

*) Diese Thatsache erklärt sich sofort, wenn man die Verhältnisse, unter denen die Verbrennung der Kohle in den beiden Fällen stattfindet, untersucht. Bei den Stabilkesseln verbrennt man gewöhnlich auf 1 $m^2$ Rostfläche 50 und höchstens 100 *kg* Kohle in der Stunde. Bei der Locomotive steigt diese Menge aber auf 350 und 500 *kg*. Es ist nun klar, dass die Verbrennung einer solchen Menge Kohle eine derartig starke Luftzufuhr erfordert, dass die Verbrennungsgase mit sehr hoher Temperatur entweichen müssen, in Folge dessen der Wirkungsgrad beträchtlich herabgedrückt wird. Nach den Angaben des Taschenbuches „Die Hütte" beträgt der Wirkungsgrad des besten Locomotivkessels 60%, jener eines Stabilkessels 78%. Der Unterschied von 18%

Der Unterschied beträgt somit zu Gunsten der elektrischen Locomotive 21 bis 17%, d. h. die elektrische Locomotive für einen Schnellzug braucht nur 79 bis 83% von der Menge Kohle, welche eine Schnellzugs-Dampflocomotive zur Beförderung eines Zuges von demselben Gewichte verbrauchen würde. Der Vergleich wird für die elektrische Zugförderung noch vortheilhafter, wenn man Güterzugs-Locomotiven in Betracht zieht. Abgesehen von der besseren Ausnützung der Kohle unter dem Stabilkessel, haben wir zu Gunsten der elektrischen Locomotive einen um 25 bis 30% geringeren Dampfverbrauch.

Ein ganz beträchtlicher Vorzug der elektrischen Zugförderung liegt ferner in dem Umstande, dass das Anheizen des Kessels entfällt Ein Stabilkessel kann in der That mehrere Monate ohne Unterbrechung unter Feuer sein, während die Dampflocomotive fast jedesmal, wenn sie in den Dienst genommen werden soll, angeheizt werden muss. Auch die Dampfhaltungskosten der gewöhnlichen Locomotive bei einer kürzeren Unterbrechung des Fahrdienstes, die mitunter recht beträchtlich sein können, entfallen bei der elektrischen Locomotive vollständig, denn diese verbraucht nur dann elektrischen Strom, wenn sie arbeitet und die Kosten der Haltung der Dampfspannung im Elektricitätswerke sind unbedeutend, da die Wärmeverluste bei den Stabilkesseln ganz ausserordentlich klein sind gegenüber jenen bei dem gegen Ausstrahlung schlecht geschützten Locomotivkessel.

Es besteht aber noch ein fernerer, ganz beträchtlicher Unterschied in den beiden Arten der Zugförderung, nämlich, was die Veränderlichkeit des Wirkungsgrades mit der Belastung anbelangt.

Der Wirkungsgrad einer Dampflocomotive ist am grössten, wenn sie mit einem mittleren Füllungsgrad und mit nicht verstärktem Feuer arbeitet. Aber sobald die Geschwindigkeit eine gewisse Grenze überschreitet, ist man genöthigt, das Feuer zu verstärken, um die erforderliche Dampfmenge erzeugen zu können. Alsdann sinkt aber der Wirkungsgrad des Kessels. Andererseits muss, wenn man die Zugslast erhöht und eine gewisse Geschwindigkeit beibehalten will, die Dampffüllung vermehrt werden, wodurch wieder der Wirkungsgrad der Dampfmaschine vermindert wird. Man ersieht daraus leicht, dass die Dampflocomotive ganz ausserordentlich selten mit vereintem grössten Wirkungsgrade arbeiten kann; bald arbeitet die Dampfmaschine, bald der Dampfkessel unter ungünstigen Bedingungen.

Für die elektrische Locomotive gestalten sich diese Verhältnisse viel befriedigender. Freilich muss man hier den zusammengesetzten Wirkungsgrad, der sich aus dem Producte der Wirkungsgrade der einzelnen Theile als: Dampfmaschine, Generator, primäre und secundäre Leitungen, Transformatoren und Motoren, ergibt, in Betracht ziehen. Die nachstehende Tabelle zeigt die Abhängigkeit des Wirkungsgrades dieser Theile von der Belastung.

ist gross genug, um bei den gegenwärtigen hohen Kohlenpreisen in Berücksichtigung gezogen zu werden. Andererseits kann unter den Stabilkesseln minderer Gattung Braunkohle, Torf u. s. w. verfeuert werden, während für die Dampflocomotive nur Kohle bester Sorte verwendet werden kann. Es ergibt sich hieraus eine neue Quelle der Ersparnis.

| | Belastung | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 25% | 50% | 75% | 100% |
| Dampfmaschine . . . . | 80·0 | 88·35 | 89·0 | 89·5 |
| Dynamo . . . . . . | 81·0 | 89·0 | 91·75 | 93·0 |
| Transformator . . . . | 90·0 | 94·6 | 95·80 | 96·5 |
| Primärleitung*) . . . . | 98·8 | 97·2 | 96·20 | 95·0 |
| Secundärleitung*) . . . | 98·8 | 97·2 | 96·20 | 95·0 |
| Motoren . . . . . . . . | 79·5 | 88·0 | 89·5 | 90·0 |
| Zusammengesetzter Wirkungsgrad ohne Dampfmaschine . . . . . | 56·5 | 70·0 | 72·8 | 73·0 |

Der Gesammtwirkungsgrad der Anlage ist daher selbst bei halber Belastung noch ein sehr guter. Nun wird es aber nur selten vorkommen, dass das Elektricitätswerk und die elektrische Locomotive gleichzeitig mit halber Belastung arbeiten, daher der Gesammtwirkungsgrad sich stets höher als 70% stellen wird. Der tägliche Dienst in einem Elektricitätswerke, das für ein ausgedehntes Bahnnetz elektrischen Strom liefert, kann in der That entweder auf Grund einer feststehenden Fahrordnung oder über rechtzeitige Weisungen der Hauptverkehrsstationen derart eingerichtet werden, dass die Anzahl der im Dienste stehenden Kessel und Maschinen stets der zu gewärtigenden Belastung der Linie, also dem Zugsverkehr entspricht. Andererseits können auch die Motoren der Locomotive je nach der Zugsbelastung und den Streckenverhältnissen entsprechend einzeln eingeschaltet oder ausgeschaltet werden. Beim Anfahren wird man alle Motoren zugleich arbeiten lassen, sobald jedoch die bestimmte Zugsgeschwindigkeit erreicht ist, werden einige derselben abgeschaltet. Es arbeiten dann die unter Strom befindlichen Motoren mit voller Belastung bei grösstem Wirkungsgrad, während die Verluste, die der Leerlauf der anderen Motoren verursacht, ganz zu vernachlässigen sind, da sie mit den Achsen unmittelbar ohne Zahnradübersetzung verbunden sind.

2. Gewicht, Zugkraft und Reibungswiderstände. Vergleichen wir nun das Gewicht einer Dampflocomotive mit dem einer elektrischen Locomotive von gleicher Leistungsfähigkeit.

Vor allem erfordert die elektrische Locomotive keinen Tender, d. h. keinen Wasser- und Kohlenbehälter; es ergibt sich aus diesem Umstande allein schon eine Gewichtsverminderung von 20 bis 50% und in Folge dessen eine nicht unbedeutende Verringerung der Zugsförderungskosten.**)

*) In dem Eingangs erwähnten Artikel ist der Wirkungsgrad der Leitungen mit abnehmender Belastung auch abnehmend angeführt, und es stellen sich demnach die Gesammtwirkungsgrade bei den verschiedenen Belastungen auf 51·4, 65·6, 70·0 und 73·0. Das ist aber nicht richtig; der Wirkungsgrad der Leitungen nimmt mit abnehmender Belastung zu, und erreicht bei der Belastung = Null den Wert 100%. Freilich wird dann keine Arbeit übertragen, aber es liegt in dem Werte 100 nichts Absonderliches. Sinkt die Belastung auf die Hälfte, d. h. sinkt die Stromstärke bei constant gehaltener Spannung im Elektricitätswerke auf die Hälfte, so beträgt der Verlust in der Leitung nur ein Viertel des Verlustes bei Vollbelastung. Während also die Belastung sinkt, nimmt der Verlust in der Leitung im quadratischen Verhältnisse ab, demnach muss der Wirkungsgrad der Leitung mit abnehmender Belastung zunehmen.

**) Auf einer bestimmten Linie von 360 *km* Länge wurden im Jahre 1898 zurückgelegt 4,217.000 Locomotivkilometer. Die Zahl der Tenderkilometer ist natürlich dieselbe. Nimmt man das Gewicht eines Tenders im Mittel mit 29·1 *t* an, so ergibt sich für diese Strecke und dieses Jahr eine nutzlose Leistung von

Aber noch mehr. Die elektrische Locomotive selbst ist viel leichter, als die Dampflocomotive. Die Leistungsfähigkeit ist begrenzt durch die Dampfmenge, die der Kessel in der Zeiteinheit zu erzeugen vermag. Eine Locomotive grosser Leistungsfähigkeit erfordert nun einen Kessel mit grossem Rost und grosser Heizfläche, dessen Gewicht allein schon das erforderliche Adhäsionsgewicht weit übersteigt, so dass kräftige Locomotiven eigene Laufachsen erhalten müssen, die das todte Gewicht der Maschine zu tragen haben.

Die elektrische Locomotive hat dagegen nur die Motoren und die elektrische Ausrüstung zu tragen, deren Gesammtgewicht, wenn es auch vielleicht manchesmal das unbedingt erforderliche Adhäsionsgewicht überschreiten sollte, doch zu dem letzteren in einem sehr viel günstigeren Verhältnisse steht.

Im allgemeinen beträgt das Gewicht für eine nutzbar abgegebene Pferdekraft bei der Dampflocomotive 100 bis 110 *kg*, während dasselbe bei der elektrischen Locomotive nur 66 *kg* erreicht und bei Motorwagen sogar auf 33 *kg* sinkt. Es ist daher das todte Gewicht bei der elektrischen Zugsförderung um 40 bis 70% geringer wie bei der Dampflocomotive.

Die elektrische Locomotive besitzt einen weiteren grossen Vorzug vor der Dampflocomotive in betreff des Adhäsions-Coëfficienten. Während man im letzteren Falle nur auf eine Zugkraft von höchstens 16% des Nutzgewichtes rechnen kann, kann man im ersteren Falle mit Sicherheit 25 bis 30% in Rechnung stellen.

Die Erfahrung bestätigt diese Behauptung vollends. So hat z. B. die elektrische Locomotive der Linie Baltimore-Ohio in einem besonderen Falle eine Zugkraft von 30 *t* (27.210 *kg*) entwickelt; ihr eigenes Gewicht betrug 90 *t* (81.630 *kg*). In einem anderen Falle wurde in den Lieferungsbedingnissen für eine elektrische Locomotive vorgeschrieben, dass sie imstande sein soll, einen Zug von 90 *t* (ohne Locomotive) auf einer Steigung von 1% und in einer Gegenkrümmung von 150 *m* anzufahren. Bei den amtlichen Versuchen mit der fertigen Locomotive ergab sich, dass die Locomotive 13 *t* wog und den Zug unter den vorangeführten Verhältnissen ohne Sand zu streuen kräftig anfuhr und mit einer Geschwindigkeit von 6 bis 7 *km* in der Stunde weiter beförderte. Die Locomotive hatte zwei Achsen, deren eine nur angetrieben wurde. Die Zeitdauer der Beschleunigung ist wohl nicht angegeben, aber wenn man annimmt, dass dieselbe zwei Minuten betrug — was wohl reichlich bemessen ist — so ergibt sich, unter Benützung der bekannten Formel, eine Zugkraft im Augenblicke des Anfahrens von 2615 *kg*. Nimmt man ferner an, dass das Locomotivgewicht auf die beiden Achsen gleichmässig vertheilt war, so erhält man einen Adhäsions-Coëfficienten von 39%.

Ein so hoher Adhäsions-Coëfficient ist natürlich von allergrösster Wichtigkeit, insbesondere für die Beförderung von schweren Güterzügen auf Linien mit starken Steigungen, wo die erforderliche Zugkraft oft ganz beträchtlich werden kann. Nun, eine elektrische Locomotive erfordert selbst in solchen ungünstigen Verhältnissen keine Erhöhung ihres Eigengewichtes.

Die Ursache dieser sonderbaren, wiederholt festgestellten Thatsache ist erstens in dem Umstande gelegen, dass das am Umfange des Triebrades wirkende Drehmoment bei der elektrischen Locomotive während einer Umdrehung stets unverändert bleibt, während dasselbe bei der Dampflocomotive sich mit der Stellung der Kurbel ändert, und zwar steht der geringste Wert der während einer Umdrehung ausgeübten Zugkraft zum grössten Werte im Verhältnisse 1 : 2. Nun ist aber für das Anfahren der geringste Wert der Zugkraft in Rechnung zu ziehen, während andererseits das Adhäsionsgewicht so gross sein muss, dass bei dem Auftreten des grössten Wertes der Zugkraft kein Schleifen der Räder stattfindet. Für gleiches Anfahrdrehmoment muss demnach das Adhäsionsgewicht der Dampflocomotive um mindestens 50% grösser als jenes der elektrischen Locomotive sein.*)

Eine andere Ursache der Erhöhung des Zugcoëfficienten scheint in dem Stromübergang von den Rädern zu den Schienen gelegen zu sein. Zur Bestätigung dieser Behauptung mögen einige der auf der Linie Baltimore-Ohio erhaltenen Ergebnisse angeführt werden. Nach Mittheilungen von N. H. Heft, Vorstand der elektrischen Abtheilung der New-York, New-Haven und Hartford Railroad, am internationalen Eisenbahncongress in Paris 1900 hat die elektrische Locomotive auf dieser Linie, deren Gewicht 95 *t***) beträgt, zu wiederholtenmalen eine Zugkraft von 27 *t* entwickelt. Einer Mittheilung im „Street Railway Journal" zufolge hat dieselbe Locomotive in unwiderlegbarer Weise ihre Ueberlegenheit über die Dampflocomotive in folgender Art dargethan. Die elektrische Locomotive zog auf der Steigung 0·8% zwei Kohlenzüge, bestehend aus 44 beladenen Wagen von je 37 *t*, das sind somit 1636 *t* mit drei nicht arbeitenden Dampflocomotiven zu je 70 *t*, das sind 210 *t*; hiezu kommt noch das Eigengewicht der elektrischen Locomotive mit 96 *t*, so dass sich eine Gesammtlast von 1944 *t* ergibt. Nun ereignete es sich, dass der Zug auf der Steigung zerriss. Nach der Wiedervereinigung der beiden Zugstheile brachte die elektrische Locomotive den 1944 *t* schweren Zug auf der Steigung von 0·8% allein wieder in Gang.

Der Zugcoëfficient auf dieser Linie beträgt nach früher ausgeführten Versuchen auf der horizontalen Strecke 3 *kg* für eine Tonne. Der gesammte Zugwiderstand betrug daher in diesem Falle $(8 + 3) \times$ $\times 1944 : 1000 = 21·4$ *t*. Nun ist es bekannt, dass zum Anfahren gewöhnlich eine 2·25 mal grössere Zugkraft als jene während der Fahrt ausgeübte erforderlich ist. Wenn wir die Anlaufzugkraft nur 1·5 mal grösser nehmen, so ergibt sich, dass die elektrische Locomotive eine Zugkraft von mindestens 32·1 *t* entwickeln musste. Diese Schlussfolgerung ist übrigens durch die ganz be-

84,761.700 Tonnenkilometer. Auf derselben Linie haben die Selbstkosten für einen Tonnenkilometer 0·444 Kreuzer betragen; es ergibt sich daher für die Beförderung der Tender eine jährliche Ausgabe von 376 339 fl., das sind ungefähr 9% der jährlichen Gesammtauslagen von 4,191.000 fl.

Es ist wohl richtig, dass die Zugförderungskosten nicht im einfachen Verhältnisse mit der beförderten Last stehen, und es ist daher der vorstehende Percentsatz wohl etwas zu hoch gegriffen. Aber es lässt sich dies von einem anderen Gesichtspunkte aus darstellen, indem man nämlich sagt, man hätte anstatt des todten Gewichtes der Tender mehr als 84 Millionen Tonnenkilometer Nutzlast befördern können, ohne dass sich die Zugförderungskosten erhöht hätten.

*) Dieser Vergleich fällt noch viel günstiger für die Elektricität aus, wenn man anstatt einer elektrischen Locomotive einen Wagen mit eigenen Motoren in Betracht zieht, denn in diesem Falle bildet die elektrische Ausrüstung nur einen Theil der ohnedem erforderlichen todten Last. So wiegt die elektrische Ausrüstung eines Motorwagens der Valtellina-Linie bei einer Leistungsfähigkeit von 600 *PS* nur 20 *t*.

**) 1 *t* = 907·2 *kg*.

deutende Stromstärke von 2200 Ampère, welche die vier Motoren der Locomotive aufnahmen, erhärtet. Es muss besonders betont werden, dass sich das Anfahren ohne das geringste Schleifen der Räder vollzog, was ein Beweis dessen ist, dass, trotzdem die Locomotive eine Zugkraft gleich einem Drittel ihres Eigengewichtes entwickelte, die Grenze der Adhäsion noch nicht erreicht war. Beim Anfahren gieng von jedem der acht Räder ein Strom von 270 Ampère in die Schienen über. Diese Stromstärke scheint zu genügen, um jede Feuchtigkeit von den Schienen zu beseitigen und sie stets in trockenem Zustande zu erhalten.

Auch die Reibungswiderstände sind bei der elektrischen Locomotive ganz beträchtlich geringer als bei der Dampflocomotive. Die vielen beweglichen Theile bei der letzteren und ganz besonders die gekuppelten Achsen erhöhen die Reibungswiderstände auf das Doppelte jener der Wagen. Bei der elektrischen Locomotive treten nur Reibungswiderstände in den beiden Lagern jeder Achse und in der elastischen Kupplung des Motorankers mit dem Rade auf, welch letztere Reibung aber verschwindend klein ist.

Wie gross die Reibungswiderstände einer Dampflocomotive mit Tender sind, lässt sich am besten aus einer diesbezüglichen Veröffentlichung von Leitzmann entnehmen. Wie wir weiter oben angeführt haben, verbrauchte die Viercylinder-Locomotive der „Nord français" 8 *kg* Dampf für eine Pferdekraftstunde, gemessen am Triebrade. Wenn man jedoch die Dampfmenge bestimmt, die für eine am Zughaken des Tenders gemessene Pferdekraftstunde erforderlich ist, so erhält man 20 *kg*. Dieser bedeutende Unterschied in den beiden Ziffern lässt die Grösse der Uebertragungs- und Reibungswiderstände klar erkennen.

Noch ein wichtiger Punkt wäre hervorzuheben. Die Zugkraft der Dampflocomotive hängt bei gleichem Gewicht von der Fahrgeschwindigkeit ab. Es findet dieser Umstand seine Erklärung darin, dass durch das rasche Entweichen des Dampfes ein kräftiger Luftzug entsteht, der die Verbrennung einer beträchtlichen Menge Kohle auf einem verhältnismässig kleinen Roste ermöglicht. Locomotiven geringer Geschwindigkeit werden daher nicht gleiche Mengen Kohlen wie Schnellzugslocomotiven verbrennen können und bleibt daher ihre Leistungsfähigkeit zurück.

Bei der elektrischen Locomotive nun ist die Zugkraft von der Geschwindigkeit vollständig unabhängig. Bei jedweder Geschwindigkeit entwickelt der Motor eine gegenelektromotorische Kraft von solcher Grösse, dass die den Wert der Zugkraft bestimmende Stromstärke unverändert bleibt. Die elektrische Locomotive ist daher auch von diesem Gesichtspunkte aus viel vollkommener als die Dampflocomotive.

*Dr. Böhm-Raffay.*

(Schluss folgt.)

## Elektrische Antriebe.

Ueber den elektrischen Antrieb von Werkzeugmaschinen liegt eine umfangreiche Literatur vor. Nichtsdestoweniger ist eine Zusammenstellung von Betriebsergebnissen, die von G. Ralph in einem vor dem Zweigverein Newcastle der Inst. of Electr. Eng. im Jänner d. J. gehaltenen Vortrag angegeben wurden, nicht ganz ohne Interesse.

Nach Hervorhebung der bekannten, allgemein giltigen Vortheile des elektrischen Antriebes, die sich durch den Wegfall der Transmission vorzugsweise in der Schaffung lichter und freier Arbeitsräume, der durchgehenden Anwendung von Laufkrähnen, der besseren Raumausnützung durch vollständige Freiheit in Ort und Art der Aufstellung der einzelnen Werkzeugmaschinen ergeben, bespricht der Vortragende die Vorzüge des Einzelantriebes gegenüber dem Gruppenantrieb. Wenn jede Maschine mit einem eigenen Motor ausgerüstet ist, so lässt sich die Geschwindigkeit der Maschine mit Vermeidung von mechanischen Hilfsmitteln einfach durch Verstellen einer Controllerkurbel in weiten Grenzen regulieren. Es kommt auch häufig vor, dass ein oder zwei Specialmaschinen sehr stark beschäftigt sind und Tag und Nacht arbeiten müssen; hier ist der Einzelantrieb der Maschinen geboten, denn es wäre natürlich sehr unökonomisch, auch die gesammte Transmission, die oft mehr Arbeit verzehrt, als diese Maschinen benöthigen, während der Nachtzeit mitlaufen zu lassen; die Vorzüge des elektrischen Einzelantriebes sind dann noch augenfälliger, wenn das Werk nicht selbst den Strom erzeugt, sondern an ein Licht- und Kraftnetz angeschlossen ist.

Der vorwiegende Grund jedoch, welcher dafür spricht, Maschinen, welche — nach Ralph's Angaben — 2 *PS* und darüber benöthigen, von eigenen Motoren antreiben zu lassen, liegt in den bedeutenden Arbeitsverlusten in der Transmission. Da der elektrische Antrieb vermöge der leicht vorzunehmenden Messungen zu einer richtigen Bewertung des Arbeitsbedarfes der Werkzeugmaschinen geführt hat, konnten die Verluste in der Transmission mit grosser Sicherheit gemessen werden. Es wurden da ziemlich hohe Werte gefunden; u. a. gibt Prof. Benjamin in Amerika als Mittelwert von Verbrauchsmessungen an sechs Werkstätten mit zumeist grossen, schweren Werkzeugmaschinen an, dass 62% des gesammten Energieverbrauches in der Transmission verloren giengen. In einer anderen Werkstätte, berichtet der Vortragende, befindet sich im Erdgeschoss und im ersten Stockwerk eine Transmissionswelle von ca. 75 *m* Länge, 63·5 *mm* Durchmesser, die mit 130 Touren pro Minute läuft; von dieser Welle aus werden 71 Maschinen, theils schwere Drehbänke, theils leichte Poliermaschinen, angetrieben. Eine 30 *m* lange und 50 *mm* starke Welle treibt mit 150 minutlichen Touren Wickelmaschinen im zweiten Stockwerk an und endlich läuft noch im dritten Stock ein kurzes Wellenstück. Nach Ralph's Messungen betrug der Verlust in dieser Transmission 56% des gesammten Verbrauches, der bei voller Thätigkeit der Werkstätten benöthigt wird.

Die Leistung der Kraftstation, von welcher aus die Motoren angetrieben werden, ist nur ein Bruchtheil der Nennleistung aller Motoren, und sie kann auch um vieles kleiner sein, weil es ja nur äusserst selten vorkommen mag, dass alle Motoren gleichzeitig vollbelastet sind. Doch sind die Verhältniszahlen sehr weit auseinandergehend; so betreiben die Baldwin Locomotive Works Motoren zu der Nennleistung von 3100 *PS* von einer Kraftstation von nur 1300 *PS*, das gibt ein Verhältnis von 1:2·4. Ralph gibt als entsprechenden Mittelwert für den grössten gleichzeitigen Arbeitsbedarf — mit Ausschluss der zur Beleuchtung dienenden Energie — die Hälfte des Nennwertes sämmtlicher Motoren an.

Im weiteren Verlaufe seines Vortrages bespricht Ralph die Anwendung des elektrisches Antriebes bei Hebezeugen, welche in Verbindung mit dem Ueber-

handnehmen der Laufkrahne zu einer Art Alleinherrschaft derselben auf diesem Gebiete geführt hat. Im Einklang mit der bei uns längst geltenden Erfahrung wird — Umbau von bestehenden Seil- oder Transmissionskrahnen ausgenommen — die Ueberlegenheit der Dreimotoren-Laufkrahne über die anderwärts noch vielfach beliebten Einmotorkrahne constatiert, ferner wird die Reconstruction mehrerer Handlaufkrahne in der Werkstätte von Holmes & Comp. erwähnt, bei welcher mangels verfügbarer Höhe über den Krahnträgern und infolge gewisser Zwischenräume zwischen den letzteren die elektrischen Motoren auf einem schmiedeeisernen Gerüste unterhalb der Krahnträger montiert werden mussten; die geringe Starrheit dieser Construction, bei welcher eine Zahnrad- oder Kettenrad-Uebersetzung nicht am Platze gewesen wäre, war Veranlassung, die erste Uebersetzung durch eine gewöhnliche Fahrradkette mit gewöhnlichem Fahrrad-Kettenrad auf der Motorwelle herzustellen. Es wird auch betont, dass sich die Vortheile des elektrischen Antriebes deutlich in der Vorliebe der Arbeiter äusserten, den elektrisch betriebenen Krahn auch aus weiter Entfernung herbeizuholen, statt einen näherstehenden Handkrahn zu benützen.

Eine andere Art des elektrischen Antriebes ergab sich bei Holmes & Comp. durch directe Anordnung eines Daumenrades auf der Motorwelle zur Bethätigung eines früher von Hand aus betriebenen zwei Stockwerke der Werkstätte verbindenden Aufzuges.

Zu den eigentlichen Werkzeugmaschinen übergehend, erwähnt Ralph zunächst die bekannte Anordnung, bei welcher das Gewicht des mittels Riementrieb die Werkzeugmaschinen betreibenden Motors zur Ausspannung des Riemens dient, wobei der Motor unter Umständen unterhalb des Fussbodens situiert sein kann. Als eine specielle Anwendung ist ein Beispiel aus dem elektrischen Antrieb in der Modelltischlerei der Firma Holmes & Comp. angeführt. Zur ausnahmsweise vorkommenden Bearbeitung der Modelle für Magnetgestelle bis zu 2·1 *m* Durchmesser wurde ein 5 *PS*-Motor in der Weise adaptiert, dass eine Art Planscheibe zum Aufspannen des Modelles direct an der Motorwelle angebracht wurde, wobei nur Vorsorge für die Aufnahme des Achsialschubes des Ankers getroffen werden musste; die Montierung des Supports an Dynamo-Gleitschienen bot keine Schwierigkeit; ebensowenig wie die Regulierung der Tourenzahl von 150 bis 600 pro Minute durch Nebenschlusswiderstände.

Es finden sodann die transportablen mittelst biegsamer Wellen betriebenen Bohrmaschinen Erwähnung. Die Motoren sind mit ihrem Vorgelege auf einem kleinen Handwagen montiert, der in die Nähe des zu bearbeitenden Stückes geführt wird. Mit der Motorwelle wird dann durch ein Universal-Gelenk die flexible Welle verbunden; wird die Bohrspindel genügend stark angepresst, so können Löcher bis zu 50 *cm* Durchmesser mittels eines $1^1/_2$ *PS*-Motors gebohrt werden. Bei Löchern bis zu 20 *mm* sind kleinere Motoren und Brustleiern in Anwendung. Ueberraschend ist die bedeutende Haltekraft von magnetischen Fixiervorrichtungen, welche bei derartigen Bohrmaschinen verwendet werden. Um in Gusseisen ein $1^1/_2$-zölliges Loch zu bohren, benöthigte die Fixiervorrichtung bei 23 *kg* Gewicht nur 1 *A* bei 120 *V*; zum Abreissen derselben vom Werkstück war eine Zugkraft von über 800 *kg* erforderlich.

Um kleine Löcher in dünnen Blechtafeln zu bohren, welche zur Bekleidung der Torpedoboote dienen, hat eine Firma für die Schiffswerften am Clyde einen kleinen, recht handlichen Motor gebaut. Motor und Vorgelege sind in einem Metallgehäuse montiert, aus welchem unten die Bohrspindel hervorragt; zu beiden Seiten des Gehäuses sind Handräder angebracht, durch welche das Niederpressen der Bohrspindel und die Einstellung bewirkt wird. Mit dieser Vorrichtung, welche im ganzen ca. 30 *kg* wog, konnten durch eine $^1/_8$-zöllige Platte in einer Stunde gegen 600 Löcher von $^3/_{16}$ Zoll Durchmesser gebohrt werden.

Bezüglich der Hobelmaschinen, bei welchen nach übereinstimmender Erfahrung die Umkehr der Bewegungsrichtung den grössten Arbeitsaufwand erfordert, berichtet der Vortragende über den in einem Falle mit einem Compoundmotor erzielten Erfolg, bei welchem durch die Serienwickelung ein rascherer Rückgang bei der geringeren Belastung erzielt wurde.

Die Fräsmaschinen anlangend, erwähnt der Vortragende die Vortheile, welche sich durch die Anbringung eines eigenen, kleinen Motors für die Vorschubbewegung des Arbeitsstückes, neben dem eigentlichen Motor zum Antrieb der Fräse, ergeben. Sowohl die Stromzuführung als auch die Regulierung — durch Veränderung des Widerstandes der Feldwickelung — geschieht hier für beide Motoren unabhängig von einander.

Bezüglich der Besonderheiten im Einbau der Elektromotoren hat der Vortragende keine neuen Momente vorgebracht. Die Anbringung des Motors am verschiebbaren Bohr- und Fräskopf ist bekannt, ebenso die Anordnung des Elektromotors am Deckenvorgelege oder auf der Vorgelegewelle der Werkzeugmaschine selbst an Stelle der Stufenscheibe.

Ralph führt auch die übrigens nicht neue Thatsache an, dass man beim elektrischen Einzelnantrieb in den Stand gesetzt ist, die Werkzeugmaschinen auch senkrecht zur Längsachse der Werkstätte aufstellen zu können, was für die Handhabung der Werkstücke mit Laufkrahnen häufig vortheilhafter, bei Wellenantrieb indessen schwer ausführbar ist.

Endlich ist noch eine einfache Vorrichtung zum Schleifen der Drehbankspitzen beschrieben, welche nur aus einem Elektromotor mit auf der Ankerwelle befestigter Schmiergelscheibe besteht und auf dem Support angebracht werden kann.

Zum Schlusse hebt der Vortragende noch die Leichtigkeit hervor, mit welcher beim elektrischen Antrieb, wie bekannt, jede Vergrösserung der Werkstätte vorgenommen werden kann.

Während sich Ralph als ein begeisterter Anhänger des Gleichstrommotors bekennt, empfiehlt W. Wyld in einem Vortrag in dem Zweigverein Birmingham der Inst. of Electr. Ing. die Verwendung des Drehstrommotors zum Antrieb der Maschinen. Wyld bespricht ziemlich ausführlich die Vorzüge des Drehstrommotors gegenüber dem Einphasenmotor und dem Gleichstrommotor, ohne dabei besondere neue Gesichtspunkte zu Tage zu fördern. Obzwar über dieses Thema in den Fachzeitschriften bereits eine ganze Literatur besteht, scheint der Streit pro und contra Drehstrommotor in England und Amerika noch immer nicht beendet zu sein. Es haben eben beide Motorsysteme ihre Vor- und Nachtheile, doch werden immer nur die Vollkommen-

heit des Motors, der Preis und besonders die verschiedenen Bedingungen, die der Betrieb an den Motor stellt, ausschlaggebend für die Verwendung desselben sein.

Von Interesse ist die Beschreibung einiger mit Mehrphasenstrom betriebener Anlagen, welche Wyld in seinem Vortrag gibt. Dieselben vertheilen sich nach seinen wohl nicht ganz zutreffenden und erschöpfenden Angaben über die einzelnen Länder in folgender Weise:

| | Zahl der Anlagen | Leistung in *PS* |
|---|---|---|
| Vereinigte Staaten v. Amerika | 5 | 7.130 |
| Schweden . . . . . . . | 2 | 4.105 |
| Deutschland . . . . . . | 15 | 7 685 |
| Holland . . . . . . . . | 1 | 450 |
| Belgien . . . . . . . . | 6 | 3.550 |
| Frankreich . . . . . . . | 8 | 2.182 |
| Spanien . . . . . . . . | 1 | 1.300 |
| Schweiz . . . . . . . . | 9 | 5 850 |
| Oesterreich . . . . . . | 4 | 1.555 |
| Italien . . . . . . . . | 22 | 12.035 |
| Russland . . . . . . . | 16 | 12 700 |
| England . . . . . . . . | 16 | 9.450 |
| Summe . | 105 | 68.192 |

In Amerika haben besonders die Industriewerke in der Umgebung der grossen Kraftcentrale am Niagara und die Werke an der Ostküste der Union Mehrphasenstrom, bezw. Drehstrom zu Beleuchtungs- und Kraftübertragungszwecken eingeführt. Auch die grossen Werkstätten der Westinghouse-Gesellschaft in Pittsburg besitzen der Mehrzahl nach Drehstrommotoren zum Antrieb der Maschinen. In der Schweiz haben die Werke von Oerlikon und Escher, Wyss & Comp. in Zürich und Brown, Bovéri & Comp. in Baden Drehstrommotorenantrieb, in Deutschland sind vor allem die Werkstätten der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft zu erwähnen, in welchen, nach Wyld's Angaben, 700 Drehstrommotoren in Betrieb stehen.

Von grossen Fabriken Oesterreichs mit Drehstrommotorenantrieb führt Wyld die folgenden an:

| | Gesammtleistung der Motoren |
|---|---|
| Maschinenfabriks-A.-G. Skoda in Pilsen . . | 650 *PS* |
| Papierfabrik Niklasdorf (Steiermark) . . . . | 165 „ |
| „ Leykam-Josefsthal . . . . . . . | 500 „ |
| Kammgarnspinnerei Vöslau bei Wien . . . . | 240 „ |

Zum Schluss beschreibt der Vortragende mehrere kleinere Anlagen in England und gibt einen ausführlichen Bericht über die elektrischen Einrichtungen der Werke der Patent Shaft & Axletree Company in Wednesbury, deren mechanischer Antrieb unter seiner Leitung in den elektrischen umgewandelt wurde. Es sind dort gegen 30 Motoren von 5—50 *PS* aufgestellt im Gesammtbedarfe von ca. 420 *PS*.

Im Kesselhaus stehen vier Babcock-Wilcox-Kessel, jeder für 200 *PS*, und Dampfüberhitzer. Die Generatoren haben eine feststehende Armatur mit in Sternschaltung verbundenen Spulen und ein im Inneren derselben rotierendes Magnetrad; sie sind direct gekuppelt mit je einer horizontalen Compound-Dampfmaschine (System Mirrless, Watson & Yaryan) und liefern bei 375 min. Touren Drehstrom von 350 *V* verketteter Spannung und 50 Perioden; jede Maschine leistet 210 *PS*.

Die Lampen sind zwischen einem der drei Leiter und dem Neutralleiter an die Phasenspannung von 200 *V* angeschlossen. Von dem Hauptschaltbrett, dessen Ausrüstung keine Besonderheiten aufweist, führen Speisekabel, u. zw. dreiaderige Kabel für die Motoren und vieraderige für die Lampen, zu den Vertheilungspunkten, das sind Schalttafeln, die an verschiedenen Punkten des Fabriksraumes aufgestellt sind; an den letztgenannten Schalttafeln, sind separate Sammelschienen für die Motoren und Lampen angebracht, die jedoch nöthigenfalls mit einander verbunden werden können, von dort aus führen sechs Stromkreise zu den einzelnen Motoren und sechs Doppelkabeln zu den Lampen.

Ein bestehender Dampfkrahn wurde in einen elektrischen Krahn durch Einbau eines Drehstrommotors umgewandelt. Der Motorcontroller enthält eine Schaltwalze, mittels welcher Widerstände in den Rotorkreis des Drehstrommotors eingeschaltet werden können und eine mit dieser verriegelte Reversierwalze, welche beim Umkehr der Bewegungsrichtung den Strom im Stator commutiert. Die Stromzuführung geschieht wie gewöhnlich durch drei Trolleydrähte. Ausser diesem Krahn sind noch eine Zahl von kleineren Dreimotor-Laufkrähnen installiert, u. a. ein 20 *t* Krahn mit zwei Motoren à 10 *PS* zum Heben der Last und zur Längsbewegung und einem 5 *PS* Motor für die Bewegung der Laufkatze, und ein 5 *t* Krahn mit zwei Motoren zu 7 *PS* und einem Motor zu 3 *PS*.

Zum Schlusse wollen wir noch eine interessante Beschreibung über die elektrischen Einrichtungen einer grossen Papierfabrik in Millinocket in Nordamerika wiedergeben, über welche Alt. D. Adams*) berichtet.

Die grossen Arbeitsverluste in einer ausgedehnten, von einer Centralstelle aus angetriebenen Transmissionsanlage hatten bei dem riesigen Kraftbedarf der Fabrik im Vergleich zu dem niedrigen Wert des Endproductes — die Fabrik erzeugt Zeitungspapier aus Holzfasern — die Wirtschaftlichkeit der Anlage in Frage gestellt. Es erschien daher der elektrische Antrieb einzelner Maschinen oder kleiner Maschinengruppen geboten, umsomehr als eine bedeutende Wasserkraft in nächster Nähe zur Verfügung stand, und auch die Anlagekosten durch die Wahl des sowohl in der Einrichtung als auch im Betrieb einfacheren Drehstromsystems niedrig gehalten werden konnten.

Der Elektromotor ist jedoch nicht die einzige Antriebskraft; da die Erzeugung von Dampf zur Heizung der Papiermaschinen und der Kochtöpfe unerlässlich ist, wird für einen Theil der Maschinen, die Papiermaschinen, der Dampfbetrieb beibehalten, und der Auspuffdampf zu Heizzwecken verwendet. Die Holzschleifmaschinen, in welchen die Zerkleinerung des Holzzeuges zu Ganzzeug geschieht und deren Betrieb viel mehr Kraft erfordert als alle anderen Maschinen im weiteren Verlauf der Fabrikation zusammengenommen, werden von Turbinen angetrieben, was deshalb von Vortheil ist, weil auf einem verhältnismässig kleinen Raum — die Holzschleiferei misst nur 57×64 *m* — ein gleichartiger Betrieb mit grossem Kraftbedarf besteht. Diese Maschinen sind in vier Reihen zu je zwölf Maschinen mit durchgehender Welle aufgestellt, an deren beiden Enden je eine Turbine von 1950 *PS* an-

*) Elect. World and Eng., 29. Juni 1901.

greift; nach dem fertigen Ausbau auf 72 Schleifmaschinen, wird die Holzschleiferei 23.400 *PS* erfordern.

Neben der Holzschleiferei ist die elektrische Centrale, in welcher drei Drehstromgeneratoren zu je 1000 *KW* bei 600 *V* und 400 min. Touren aufgestellt sind; jeder Generator wird von zwei Turbinen angetrieben, die an den beiden Wellenenden angreifen, und der Erregerstrom wird von zwei 60 *KW* Gleichstrommaschinen mit Turbinenantrieb geliefert; diese Turbinen dienen im Bedarfsfalle zur Bethätigung der Feuerspritzen.

Der Strom wird in Kabeln, die in gemauerten Canälen eingelegt sind, zu dem auf einer erhöhten Gallerie aufgestellten Schaltbrett geführt, von welchem aus die Vertheilung zu den einzelnen Motoren und die Speisung der ausgedehnten Beleuchtungsanlage geschieht.

In der folgenden Tabelle ist eine Zusammenstellung aller in Verwendung stehender Elektromotoren, die entweder zum Antrieb einzelner Maschinen, wie Pumpen, Siebtrommeln, Satiniermaschinen etc. dienen, oder kleine Gruppen solcher Maschinen gemeinsam antreiben.

| Zahl der Motoren | Leistung in *PS* | Tourenzahl | Motortype | Antriebsart |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 300 | 400 | Synchr. M. | Seiltrieb |
| 2 | 300 | 400 | " | Riemenantrieb |
| 3 | 300 | 480 | Induct. M. | " |
| 1 | 250 | 480 | " | Seiltrieb |
| 4 | 250 | 480 | " | Riemenantrieb |
| 1 | 200 | 480 | " | " |
| 1 | 100 | 600 | " | " |
| 1 | 75 | 800 | " | " |
| 3 | 30 | 800 | " | " |
| 1 | 10 | 1200 | " | " |
| 3 | 5 | 1200 | " | " |
| | Gesammtleistung 3690 *PS*. | | | |

Die Motoren erfordern 3690 *PS*, die Beleuchtungsanlage 120 *PS*, mithin hat die elektrische Anlage eine Leistungsfähigkeit von 3810 *PS*. *G.*

## Versuche über den Dampfverbrauch einer Dampfturbine.

In „The El.", London, vom 7. Juli 1901 veröffentlicht Prof. J. A. Ewing die Ergebnisse seiner Versuche über den Dampfverbrauch einer Compound-Dampfturbine von C. A. Parsons & Comp., die in der Centrale Cambridge zum directen Antrieb einer 500 *KW*-Wechselstrommaschine seit Jänner 1900 in steter Verwendung stand.

Mit der Turbinenwelle, welche 2700 Touren pro Minute macht, ist die Welle des Generators, eine vierpolige Wechselstrommaschine, direct gekuppelt; die letztere liefert bei Vollast 250 Ampère bei 2000 *V*. Der Dampf von $10\frac{1}{2}$ Atm. Spannung wird der Turbine durch eine 43 *m* lange Dampfleitung zugeführt; es findet keine Ueberhitzung und künstliche Trocknung des Dampfes statt, wodurch der gemessene Dampfconsum höher ausfiel, als von der Fabrik angegeben wurde.

Die Turbine besitzt einen Oberflächen-Condensator und treibt durch Uebersetzungsräder von der Turbinenwelle aus eine Circulationspumpe und eine Luftpumpe an, so dass in dem gemessenen Dampfverbrauch auch der für die Arbeitsleistung dieser Hilfsmaschinen entfallende Verbrauch mit eingeschlossen ist.

Die Bestimmung des Dampfverbrauches geschah bei diesen Versuchen durch Messung der von der Luftpumpe in einer bestimmten Zeit gelieferten Wassermenge in der Weise, dass durch einen verstellbaren Hahn abwechselnd zwei Gefässe von bestimmtem Rauminhalt (Wassergewicht 168·25 *kg* bei 24° C.) gefüllt wurden; die zur Füllung der Gefässe nothwendige Zeit wurde genau gemessen. Die Belastung der Maschine geschah durch in den Fluss eingetauchte Eisenplatten und dienten zur Bestimmung der Arbeitsleistung der Wechselstrommaschine genau geaichte Kelvin'sche Instrumente.

In der folgenden Tabelle und den Fig. 1 und 2 sind die Ergebnisse einer Reihe von Versuchen zusammengestellt.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Elektrische Leistung in *KW* | 518 | 586 | 273·5 | 160·5 | — |
| Spannung an den Generatorklemmen in Volt | 2100 | 2150 | 2250 | 2290 | 2280 |
| Tourenzahl pro Minute | 2670 | 2740 | 2630 | 2590 | 2580 |
| Dampfverbrauch pro Stunde in *kg* *) | 5888 (12970) | 6501 (14320) | 3509 (7730) | 2365 (5320) | 840 (1840) |
| Dampfverbrauch pro Stunde und *KW* in *kg* *) | 11·35 (25) | 11·1 (24.4) | 12·85 (28.3) | 15·0 (33·1) | — |
| Dampfspannung | 10·4 | 10·2 | 10·6 | 10·6 | 8·5 |
| Vacuum im Condensator in *cm* | 70·6 | 70·8 | 71·6 | 71·8 | 71·8 |
| Vacuum im Turbinencylinder in *cm* | 65·3 | 64·6 | 69·1 | 70·6 | 63·8 |
| Temperatur des Speisewassers in ° C. | 23·4 | 24·4 | 14·2 | 13·3 | 32·2 |
| Temperatur des einströmenden Kühlwassers in ° C. | 4·4 | 4·4 | 3·3 | 3·8 | 2·2 |
| Temperatur des ausströmenden Kühlwassers in ° C. | 21·6 | 22·5 | 15·5 | 13·9 | 7·7 |
| Barometerstand | | | 760 *mm* | | |

*) Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Werte in englischen Pfunden an.

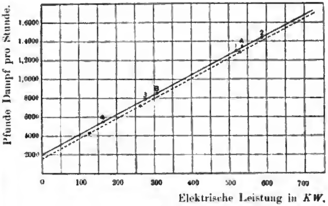



Fig. 1.

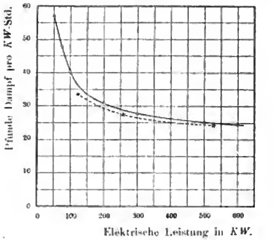



Fig. 2.

Nach fünfstündigem ununterbrochenen Gang der Maschine bei voller Belastung betrug ihre Temperatur 47·8° C. gegen 25° C. des Maschinenraumes.

In den Figuren sind in den voll ausgezogenen Curven die Resultate der von Ewing vorgenommenen Untersuchung graphisch verzeichnet, und zwar gibt Fig. 1 den Dampfverbrauch pro Stunde, Fig 2 den Dampfverbrauch pro *KW*-Stunde; die gestrichelten Curven geben die Versuchswerthe der gleichen Turbine an, welche in den Werkstätten der Firma, in Newcastle, im October 1899 erhalten wurden.

Der geringere Dampfverbrauch bei den letztgenannten Versuchen ist zum Theil der Verwendung von trockenem Dampf zuzuschreiben, ferner wurden die Hilfsmaschinen damals nicht von der Pumpe, sondern direct angetrieben; für den Arbeitsverbrauch dieser Hilfsmaschinen gibt die Firma einen Verbrauch von 1 Pfd. (= 0·454 *kg*) Dampf an. *G.*

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Gewerbeförderungsdienst des k. k. Handelsministeriums.** Bekanntmachung. 1. Zur Einführung und Ausbildung der Galvanotechnik veranstaltet der Gewerbeförderungsdienst des k. k. Handelsministeriums in Wien Meistercurse für Galvanotechniker, in denen die folgenden Gegenstände in dem für das Galvaniseurgewerbe nöthigen Umfange durch gemeinverständliche Vorträge und Uebungen gelehrt werden:

*a)* Chemikalienkunde: Grundbegriffe, chemische Verbindungsgesetze, Mettalloide, Metalle, Legierungen, chemische Verbindungen, soweit sie in der Galvanotechnik Anwendung finden.

*b)* Elektrotechnik: Gesetze des elektrischen Stromes, technische Messinstrumente, Batterien, Dynamomaschinen, Accumulatoren, Leitungen, elektrische Beleuchtung, Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen etc.

*c)* Elektrolyse: Anwendung des elektrischen Stromes in der Galvanotechnik. — Galvanische Bäder.

*d)* Elektroplattieren: Decapieren. — Vergolden, Versilbern, Vernickeln, Verkupfern u. dergl. — Vollendungsarbeiten, besonders das Schleifen und Polieren etc.

*e)* Galvanoplastik: Anfertigung der Formen. — Reproduction von Kunstgegenständen, Herstellung von Clichés. — Vollendungsarbeiten.

*f)* Calculation: Stöchiometrisches Rechnen, Niederschlagszeit, Stromstärke für einen gewünschten Niederschlag, Calculationsprincipien, Gewichtsbestimmungen des Niederschlages.

*g)* Gewerbehygiene für Galvanotechniker.

2. Die Curse dauern sechs Wochen und werden zunächst viermal im Jahre in Wien abgehalten.

Der Unterricht wird an Werktagen von 8 bis 12 Uhr vormittags und von 2 bis 6 Uhr nachmittags ertheilt; an Sonntagen finden von 9 bis 12 Uhr vormittags Excursionen zu mustergiltigen galvanotechnischen Anstalten Wiens statt.

3. Um die Aufnahme in den Curs anzusuchen sind berechtigt: Meister und Gehilfen jener Gewerbe, in denen die Galvanotechnik Verwendung finden kann, unter der Voraussetzung einer Befürwortung von Seite der Gemeinde, der Genossenschaft oder eines Fachvereines. Soweit Platz vorhanden ist, können auch Werkmeister und Vorarbeiter derartiger Industrien aufgenommen werden, wenn sie den Nachweis einer mindestens einjährigen galvanotechnischen Praxis zu erbringen vermögen.

Den Vorzug erhalten: Meister vor Gehilfen und unter letzteren wieder solche, die beabsichtigen, ihr Gewerbe demnächst selbstständig auszuüben.

Endlich können in der Regel nur solche Bewerber aufgenommen werden, die nicht unter 24 und nicht über 45 Jahre alt sind und entweder ihrer Militärpflicht schon Genüge geleistet haben oder vom Militärdienste befreit sind. Da der Unterricht nur in deutscher Sprache abgehalten wird, so müssen die Besucher der Curse wenigstens soweit des Deutschen mächtig sein, dass sie den Vorträgen folgen können.

Die selbstgeschriebenen Gesuche um Aufnahme in den Curs sind an die Direction des Gewerbeförderungsdienstes des k. k. Handelsministeriums in Wien, IX/2. Währingerstrasse 59, zu richten, die gleichzeitig mit der etwaigen Aufnahmebewilligung dem Gesuchsteller mittheilt, wann für ihn der Unterricht zu beginnen habe. In dem Gesuche ist anzugeben: das Alter des Bewerbers, wie lange er Meister oder Gehilfe ist, der Sitz der zuständigen Handels- und Gewerbekammer und die Bezeichnung der nächsten Bahnstation, soferne der Wohnort des Bewerbers nicht selbst Bahnstation ist. Es ist ferner anzugeben, ob der Bewerber schon Erfahrung in der Galvanotechnik besitzt und wie er sie erworben hat. Nöthig ist auch die Angabe jenes Zweiges der Galvanotechnik (Elektroplattierung, Galvanoplastik u. s. f.), in dem der Bewerber eine besondere Ausbildung anstrebt. Dem Gesuche ist das Abgangszeugnis der zuletzt besuchten Schule beizufügen; Militärpässe und Arbeitsbücher aber sollen nicht vorgelegt werden. Werkmeister und Vorarbeiter haben ausserdem den Nachweis einer mindestens einjährigen galvanotechnischen Praxis zu erbringen. Vorgedruckte Anmeldeformulare können von der Direction des Gewerbeförderungsdienstes kostenfrei bezogen werden.

4. Die Einschreibegebür von 4 Kronen ist unmittelbar nach dem Cursbeginn im vorhinein zu entrichten; ein Unterrichtsgeld wird nicht eingehoben.

5. Nichtbemittelten Aufnahmewerbern, soferne sie nicht einem grösseren Betriebe angehören, kann der Besuch durch Stipendien ermöglicht werden. Die Gesuche um Stipendien sind an das k. k. Handelsministerium zu richten, jedoch bei der Leitung des Gewerbeförderungsdienstes einzureichen und müssen ausser einer der obgenannten Befürwortungen mit einem Armuts-, beziehungsweise Mittellosigkeitszeugnisse und einem Heimatscheine belegt sein.

Die Höhe der Stipendien wird für in Wien wohnhafte Theilnehmer mit 120 Kronen, für auswärtige Theilnehmer mit 140 Kronen festgesetzt; auswärtigen Stipendisten werden auch die Fahrtkosten (III. Classe Personenzug) vom Aufenthaltsorte nach Wien und zurück vergütet.

6. Die an die Direction des Gewerbeförderungsdienstes zu richtenden Gesuche sind stempelfrei. Von den an das k. k. Handelsministerium zu richtenden und bei der Leitung des Gewerbeförderungsdienstes einzureichenden Gesuchen um Verleihung von Stipendien unterliegen jene nicht der Stempelpflicht, welche mit einem Armutszeugnisse einbegleitet sind.

Wien, im August 1901.

### Ausgeführte und projectierte Anlagen.

#### Oesterreich.

**Saaz.** (Eine grosse elektrische Kraftanlage in Westböhmen.) Die Siemens & Halske A.-G. hat jüngst bei dem Bauamte in Saaz die Pläne für die Errichtung einer grossen elektrischen Kraftanlage zur Begutachtung und Genehmigung vorgelegt. Das geplante Kraftwerk, am Egerflusse gelegen, soll die Städte Kaaden, Saaz, Komotau und Klösterle, sowie Fabriken und Bahnen mit elektrischer Kraft versehen und wird oberhalb der Wodamühle bei Kaaden erbaut werden,

**Steyrermühl.** Die Papierfabriks-Gesellschaft Steyrermühl lässt gegenwärtig eine umfangreiche elektrische Kraftübertragungs-Anlage errichten. Es werden fünf Papiermaschinen und eine neue Holzschleiferei-Anlage elektrische Antriebe erhalten, welche zusammen ca. 800 *PS* benöthigen. Den elektrischen Strom bezieht die Papierfabrik von den Traunfallwerken. Der Strom wird von diesem Elektricitätswerk mit einer Spannung von 10.000 *V* der Papierfabrik zugeführt und dort auf 300 *V* herabtransformiert. Die elektrische Anlage wird von der Firma Ganz & Comp. ausgeführt.

**Triest.** (Elektrische Untergrundbahn.) Der Triester Stadtrath beschäftigt sich mit dem Antrage der Municipaldelegation, betreffend die Schaffung einer elektrischen Untergrundbahn und beschloss, einen Ingenieur des Specialfaches mit der Ausarbeitung des Detailprojectes für die geplante elektrische Untergrundbahn Holzplatz—St. Andrea—St. Sabba—St. Anna—Istrianerstrasse—St. Jakob—Holzplatz mit Durchquerung der Cornace und des San Vito-Hügels in zwei Tunnels zu betrauen. Für die Ausarbeitung des Projectes wurde ein Credit von K 10.000 bewilligt. Gleichzeitig wurde der Magistrat beauftragt, sogleich nach Ausführung des Detailprojectes die endgiltige Concession für die gedachte Bahn zu erwirken.

#### England.

**Unter dem Flussbett mit Elektricität.** Aus London wird uns berichtet: Herr R. Bowman Smith, Verkehrs-Chef der Mersey-Eisenbahngesellschaft, hat soeben officiell ausgegeben, dass die Offerte der British Westinghouse Electric & Manufacturing Company für die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Mersey Eisenbahn mit all dem nöthigen Zubehör von seiner Gesellschaft angenommen worden ist.

Diese Bahn, welche die zwei Städte Birkenhead und Liverpool verbindet, geht unter dem Flusse Mersey und ist gegenwärtig für Dampfbetrieb eingerichtet. Die Elektrisierung dieser Eisenbahn

wird zweifellos von ungemeinem Vortheil für das Publicum sein, und die Bewohner der beiden Städte werden die sauberen und besser erleuchteten Wagen mit Freude begrüssen. Mit der Einführung von Elektricität als Betriebskraft, werden die Fahrpreise jedenfalls niedriger sein, da die jährlichen Kosten der Ventilation des Tunnels fortfallen und die Mersey-Gesellschaft besser im Stande sein wird, die steigenden Verkehrsanforderungen zu bekämpfen.

**Grosse Elektricitätswerke in England.** Anlässlich seines Besuches in Manchester legte der Lord Mayor von London den Eckstein der neuen Fabrik der British Westinghouse Electric & Manufacturing Company. Diese Fabrik, wenn vollendet, wird ungefähr 5000 Arbeiter beschäftigen und dürfte zu den bedeutendsten industriellen Unternehmungen in England gehören.

Es sind zu diesem Zwecke von der Gesellschaft 50 Hektar Land in der Nähe von Manchester angekauft worden und ist dieses zur Zeit von einem Schienennetz von ca. 50 *km* Länge übersponnen, welches zur Beförderung der ungemein grossen Mengen von Baumaterial dient. Dieses umfasst unter anderem ca. 15.000 *t* Stahl und 300.000 $m^3$ Holz. 3000 Arbeiter sind mit der Fertigstellung dieses Riesenbaues beschäftigt. Die Maschinenhalle ist von ungeheuren Dimensionen; ihre Länge beträgt 275 *m* und ihre Breite 130 *m*.

Diese Werke sollen zur Herstellung der gut bekannten Westinghouse Krafterzeugungsmaschinen dienen, einschliesslich von Dynamomaschinen, Motoren und Gasmaschinen.

## Patentnachrichten.

Mitgetheilt von Ingenieur

Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

### Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**Johann Pulaj in Prag. — Schaltungsanordnung zur gleichzeitigen Mitbenützung von Starkstrom führenden Leitungen behufs telephonischer Verständigung und Abgabe von Glockenzeichen zwischen ortsfesten und fahrenden Stationen. — Cl. 21 a, Nr. 119.523 vom 13. April 1900.**

Wie bei der Einrichtung nach Patent Nr. 115.706 ist zum Schutz gegen hochgespannte Starkströme der Mikrophon-Stromkreis *B M P* und der Fernhörer-Stromkreis *T S* räumlich getrennt von der Secundärspule *V*. Diese Secundärspule ist nun aber nicht mehr an die Fernsprech-Linienleitung angeschlossen, sondern liegt über Inductor *J* und Wecker *G* mit einem Pole an Erde *E*, während der zweite Pol über Platinsicherung *Z* und Condensator *C* an die betreffende, den Starkstrom führende Leitung *A* angeschlossen ist. Der Antrieb des Inductors *J* erfolgt mittels einer Schnur *R* aus isolierendem Stoff, z. B. Seide. Die Capacität des Condensators *C* muss so gewählt werden, dass der durch die Hochspannungsleiter *A* erzeugte Condensatorstrom die Inductionsspule *V* und die Wickelungen des Magnetinductors *J* und der Signalglocke *G* nicht beschädigen kann. Die Capacität des Condensators *C* wird daher um so kleiner sein müssen, je höher die Betriebsspannung der Starkstromanlage ist, deren Leitungen benutzt werden. (Fig. 1.)

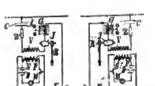


Fig. 1.

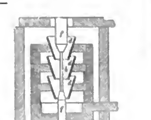


Fig. 2.

**Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Elektrischer Ofen. — Classe 21 h, Nr. 119.541 vom 15. Mai 1900.**

Zwischen die den Strom zu- und ableitenden Elektroden *f* sind trichterförmige Elektroden *d* eingeschaltet, die sowohl von jenen wie von einander isoliert sind. Der verbrennbare Widerstand *h* dient zur Einleitung der Reaction, indem er die um ihn liegende Beschickung zum Schmelzen bringt. Das nach unten sinkende Gut stellt sodann die leitende Verbindung zwischen den Endelektroden *f* und den trichterförmigen Elektroden *d* her. Es entstehen so mehr hintereinander geschaltete und ineinander übergehende Herde, in welchen die Reaction des Schmelzgutes allmählich erfolgt. (Fig. 2.)

**Mylius Erhardt in Berlin. — Apparat zur Erzeugung von Röntgenstrahlen mit wassergekühlter Antikathode. — Classe 21g, Nr. 119.307 vom 1. August 1899.**

Bei diesem Apparat hat eine in dessen luftverdünntem Raume angeordnete Metallröhre *c* die Antikathode als unteren Abschluss, u. zw. steht dieselbe zwecks rascher Wärmeableitung entweder direct oder durch Vermittlung eines von ihr getragenen Wärmeleiters mit dem Boden *d* einer ihrer ganzen Länge nach im luftverdünnten Raume frei hängenden Glasröhre *a* in Berührung, welche in bekannter Weise durch Wasser gekühlt wird. (Fig. 3.)

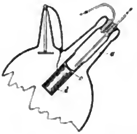


Fig. 3.

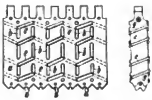


Fig. 4.

**Paul Ribbe in Charlottenburg. — Sammlerelektrode aus gefaltetem Metallblech. — Classe 21 b, Nr. 119.215, vom 22. März 1900.**

Die Elektrode besteht aus einem mit Durchbrechungen zur Aufnahme der wirksamen Masse versehenen Metallblech, das abwechselnd nach rechts und links zusammengefaltet ist. Das Metallblech ist an den Kniffstellen mit Schlitzen *b* versehen, durch welche zickzackförmige Bänder *c* gezogen sind, welche die einzelnen Faltenlagen von einander getrennt halten. Am unteren Ende ist das Metallblech zickzackförmig ausgeschnitten und die so entstandenen Zacken sind wiederum mit runden Ausschnitten *d* versehen. Mit letzteren ruht die Elektrode auf den an dem Boden des Sammlergefässes angebrachten Tragrippen. Die Faltenlagen der Elektrode werden durch Bolzen *g* zusammengehalten. (Fig. 4.)

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Russische Gesellschaft Schuckert & Co. in Petersburg.** Die Gesellschaft, von deren 2 Millionen Rubel betragendem Actiencapital die Elektricitäts-Actiengesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg nach dem letzten Geschäftsbericht Mk. 2,888.523 besass, veröffentlicht in der amtlichen Petersburger „Handels- und Industrie-Zeitung" ihren Abschluss für 1900/1901. Nach demselben wurde ein Ueberschuss von 143.516 Rubel erzielt, welche auf neue Rechnung vorgetragen wurden, so dass also von der Vertheilung einer Dividende abgesehen wird.

**Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M.** Die Zweigniederlassung der Gesellschaft in Mailand ist in eine eigene Actiengesellschaft mit einem Capital von 500.000 Lire umgewandelt und der frühere Vertreter des Hauses Lahmeyer für Italien, Herr Ad. Egger, zum Director der neuen Gesellschaft ernannt worden.

**Schluss der Redaction: 27. August 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 36.** **WIEN, 8. September 1901.** **XIX. Jahrgang.**



## INHALT:

Rundschau . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 429
Vergleich einer elektrischen Locomotive mit einer Dampflocomotive. Von Br. Böhm-Raffay (Schluss) . . . 430
Elektrische Grubenlampen. Von Sydney F. Walter . . . 434
Elektrischer Probebetrieb auf der Wiener Stadtbahn . . . 437

Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 437
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . . 438
Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 438
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . 439
Briefe an die Redaction . . . . . . . . . . . . . . . . 440

## Rundschau.

Bekanntlich sind in den letzten Jahren an der an mächtigen Wasserkräften reichen Westküste von Nordamerika eine Reihe von Kraftstationen entstanden, welche elektrische Energie in die oft mehr als 100 *km* entfernten industrie- und volkreichen Städte in Form von mehrphasigem Wechselstrom und Spannung von solcher Höhe senden, wie sie bisher noch nirgends in grösserem Masstabe in praktischer Verwendung standen. Naturgemäss wurden an derartige Anlagen erhöhte Anforderungen in Bezug auf die Sicherheit des Betriebes gestellt, und erst eine lange Reihe von kostspieligen Versuchen brachte Einrichtungen zu Tage, welche sich jetzt nach mehrjährigem Betrieb recht gut bewähren. Es ist daher leicht einzusehen, dass in allen diesen Anlagen gewisse einheitliche Gesichtspunkte vorherrschen, welche im Folgenden, nach einer Zusammenstellung im „El. World and Eng." vom Juli d. J., aufgestellt werden mögen.

Der schwierigste und daher auch wichtigste Theil der Anlage ist die Fernleitung; sie gibt am ehesten Anlass zu empfindlichen Betriebsstörungen und muss demnach in Bezug auf mechanische Festigkeit und Isolation der Leitung besondere Sorgfalt aufgewendet werden.

Bei einfacher Fernleitung aus 7·4 *mm* Kupferdraht genügen Holzmaste von 20 *cm* Dicke (an der Spitze), für welche die Wälder von Oregon und Californien vorzügliches Material, zumeist Sandelholz, liefern; die Länge der Maste variiert zwischen 9—10 *m* in unbewohnten Landstrichen, und 12 *m* in Städten, doch wird immer darauf Rücksicht genommen, dass bei Kreuzungen mit Schwachstromleitungen die Starkstromleitung oberhalb der letzteren zu führen ist. Die Mastendistanz beträgt zumeist für Kupferleitungen 30—35 *m* (50 Masten auf eine Meile) und kann bei Aluminiumleitungen auf das Doppelte erhöht werden. In feuchten Gegenden wird der Stangenfuss durch einen Theeranstrich geschützt, in Salt Lake City in eine dicke Schichte Salz eingebettet. Die Querarme werden in Asphalt imprägniert oder mit einer 3 *mm* dicken Asphaltschichte überzogen.

Die Trace führt nicht mehr, wie es früher üblich war, in gerader Linie, sondern folgt zumeist Wegen oder Strassenzügen, wo sie von dazu bestellten Aufsichtsorganen leichter beobachtet werden kann. In Wäldern werden die Bäume auf ein Stück zu beiden Seiten der Leitung gefällt, doch ereignen sich in diesen unwirtlichen Gegenden, wenn die Leitung genügend gesichert ist, viel weniger Störungen, als in bewohnten Landstrichen, wo durch Schwachstromleitungen, herabhängende Zweige, durch Vögel, inbesonders Eulen, und nicht am wenigsten durch den Muthwillen der Bewohner, welche die Porcellanisolatoren mit Vorliebe als Zielscheibe für ihre Schiessübungen wählen, oft viel mehr Drahtbrüche oder Kurzschlüsse entstehen. Man sucht da nach Kräften einer längeren Betriebsstörung durch häufige Begehung der Linie zu begegnen und setzt auch Preise auf die Ergreifung von Missethätern. Dem Kurzschluss zwischen den Leitungen wird meist dadurch abgeholfen, dass man sie in ziemlicher Entfernung (über $1^1/_2$ *m*) von einander anbringt.

Fast ausnahmslos wird auf demselben Gestänge die Telephonleitung verlegt, zumeist an zwei eisernen Tragstützen auf derselben Seite des Mastes, jedoch, um Inductionswirkungen abzuschwächen, abwechselnd an der Vorder- und Hinterseite desselben. Diese mangelhafte Isolierung der Telephonleitung geschieht oft mit Absicht, um dadurch leichter Erdableitungen aus der Hauptlinie wahrzunehmen. Wenn dieser Zweck nicht verfolgt wird, so werden die beiden Telephondrähte auf Isolatoren befestigt, welche an besonderen Querarmen montiert sind.

Als Schutz gegen Blitzschläge dient ein eiserner Stacheldraht, welcher an eigenen Isolatoren an der Mastspitze montiert ist; in gewitterarmen Gegenden begnügt man sich jedoch mit Blitzableitern in der Centrale und in den Unterstationen.

Bei Kupferleitungen wird nie schwächerer Draht als 4·6 *mm* Dicke verwendet; für Aluminiumleitungen werden Litzenkabel empfohlen*).

Den bei uns zumeist verwendeten Porzellanisolatoren gegenüber stehen in Amerika auch Glasisolatoren in ausgedehnter Verwendung. Der Porzellanisolator bietet wohl eine grössere mechanische Festigkeit, doch hängt seine Isolationsfähigkeit nur von der Glasurschicht ab und lassen sich Brüche und Fehler erst durch eine Isolationsprobe nachweisen, die bei der Uebernahme unerlässlich ist. Am Glasisolator erkennt man dagegen sofort jeden Fehler; doch soll er angeblich leichter Feuchtigkeit halten als der Porzellanisolator.

*) Ueber Aluminiumfernleitungen siehe „Z. f. E." 1900, Seite 414.

Die Befestigung der Isolatoren an den Querarmen geschieht meist mittels hölzerner Dorne. Die Leitung der Anlage nach Los Angeles hat jedoch eiserne Dorne, was den Vortheil einer leichten Auswechslung mit sich bringt. Die Dorne werden so lang gemacht, dass die Entfernung des unteren Isolatorrandes vom Querarm grösser ist, als vom Dorn. Die Standard El. Comp. verwendet bei einer Anlage von 60.000 *V* Spannung schirmförmige Porzellanisolatoren von 30 *cm* unterem Durchmesser, welche auf hohen, einfache Mantelisolatoren aufgesteckt und durch einen Schwefelkitt daran befestigt werden. Diese Isolatoren haben auch die doppelte Spannung schadlos ausgehalten; es zeigten sich jedoch statische Entladungen.

Die Schaltbretteinrichtungen sind in allen Centralen die gleichen: zwei Sätze von Sammelschienen, an welche die Generatoren durch Umschalter angeschlossen werden, Synchronisierlampen und Messinstrumente in der üblichen Anordnung. Nur in der Verbindung mit den Transformatoren herrscht grosse Verschiedenheit. In einer Centrale sind ölgekühlte Transformatoren auf kleinen, vierräderigen Wagen montiert, welcher längs des Transformatorraumes geführt werden kann. Wird ein Transformator zu warm, so kann er leicht durch einen anderen ersetzt und der schadhafte ins Freie oder in die Werkstätte gezogen werden. Sind zwei Reihen von Transformatoren und zwei Fernleitungen vorhanden, so können die ersteren mit den letzteren durch Umschalter abwechselnd verbunden werden. In der Anlage an den Snoqualmiefällen, welche drei Fernleitungen besitzt, ist jede Reihe von Transformatoren durch Messerschalter an die quer zum Transformatorraum angeordnete Sammelschienen anschaltbar; die vier Fernleitungsstränge sind an ebensoviel Sätze von Sammelschienen (im ganzen 12), der Längsseite des Schaltraumes nach verlaufend, angeschlossen und durch Stöpselung kann irgend eine Transformatorreihe mit irgend einer der Sammelschienen nach Belieben verbunden werden. In einer anderen Centralstation ist immer je ein Generator mit einer Reihe von Transformatoren zu einer Einheit verbunden, welche von der Hochspannungsseite der Transformatoren aus an eine der Fernleitungsschienen angelegt werden kann.

Die Abschaltung der Fernleitung geschieht zumeist auf der Niederspannungsseite der Transformatoren. Die Hochspannung wird nur bei Kurzschluss in der Leitung oder einer anderweitigen Gefahr ausgeschaltet. Zu diesem Zwecke dienen Hebelausschalter mit langem, auswechselbarem Schalthebel, an welchen die Schaltcontacte und eine Schmelzsicherung angebracht sind. Gute Erfolge erzielt man mit Ausschaltern nach dem Princip der Siemens'schen Hörnerblitzableiter.

Bei Schmelzsicherungen wird der Schmelzdraht fast ausnahmslos in Röhren aus Hartgummi oder Hartfiber eingeschlossen; manchmal findet man auch einen Aluminiumstreifen zwischen zwei Blöcken aus Guajacholz als Schmelzsicherung in Verwendung. Doch neigt man allgemein bei grossen Anlagen, wo auf ununterbrochenen Betrieb Wert gelegt wird, der Ansicht zu, in die Generator- und Fernleitung keine Sicherungen und auch keine automatischen Ausschalter einzuschalten, und sichert nur die von den Unterstationen ausgehenden Speiseleitungen. Man gewinnt dadurch den Vortheil eines ununterbrochenen Betriebes, denn wenn zwischen zwei Fernleitungen ein Kurzschluss eintritt, so wird nach der herrschenden Gepflogenheit in den Unterstationen die Belastung der rotierenden Umformer ausgeschaltet und diese laufen dann als Inductionsmotoren bis zur Behebung des Kurzschlusses weiter. Auf diese Weise wird der Betrieb nur auf wenige Augenblicke unterbrochen, während das Abstellen der Motoren und Wiederanlassen doch längere Zeit in Anspruch nehmen würde.

Dazu kommt noch der Umstand, dass bei einem eventuell auftretenden Kurzschluss der Strom nur um etwa 50% stärker wird als bei Vollast, und einen solchen Stromstoss müssen die Generatoren und Transformatoren neuester Construction durch kurze Zeit gefahrlos aushalten, während unter Umständen das plötzliche Oeffnen des Stromkreises den Generatoren gefährlicher werden kann, als ein Kurzschluss in der Leitung.

Es ist klar, dass derartig hohe Spannungen, wie sie in den in Rede stehenden Anlagen angewendet werden, ungewöhnliche Anforderungen an die Transformatoren stellten, und dass nicht gleich auf den ersten Versuch hin gelungene Resultate erzielt wurden. Man erhält gleich gute Ergebnisse bei Oel- oder Luftkühlung der Transformatoren, sofern nur ihre Construction eine zweckentsprechende und die Isolation eine genügende ist. Oeltransformatoren kühlen sich nicht so rasch ab als solche mit Luftkühlung und müssen daher für die gleiche Leistung grösser gemacht werden, dafür müssen für die letzteren Ventilatoren oder Gebläse aufgestellt werden.

In der Ausrüstung der Unterstationen mit Motorgeneratoren oder rotierenden Umformern sind keine einheitlichen Merkmale zu constatieren.*)

Bezüglich der Wasserkraftanlage hat in Amerika in letzter Zeit eine rationelle Ausnützung Platz gegriffen. Wir finden bei den in Rede stehenden Anlagen Wassermotoren nach Art der Peltonräder, wobei in neuerer Zeit auf bessere Regulierung durch Anwendung mehrerer Einströmöffnungen, von welchen je nach Bedarf ein Theil geöffnet wird, Bedacht gelegt wird.

Zur Deckung des zeitweilig stärkeren Tagesbedarfes wird in vielen Fällen eine Dampfmaschine verwendet, bei welcher sowohl die Anlagekosten als auch die Betriebskosten, diese in Anbetracht der kurzen Betriebszeit, gering sind; auf diese Weise ist es möglich, die gesammten Anlagekosten niedriger zu halten.

*G.*

---

## Vergleich einer elektrischen Locomotive mit einer Dampflocomotive.

(Schluss.)

3. Unterhaltungskosten der Locomotive.

*a*) Kessel. Der Kessel bildet den heikelsten Theil einer Dampflocomotive; er erfordert häufig Ausbesserungen. Die vielen aufeinanderfolgenden starken Erhitzungen und Abkühlungen verursachen im Metall Molekularbewegungen, welche rasche Zerstörung des Kessels bewirken. Die Hitze im Feuerraum und in den Siederöhren ist ausserordentlich hoch, bei jedem Aufbringen von Brennmaterial tritt kalte Luft in den Feuerraum, was natürlich sehr schädlich ist. Das Speisewasser enthält zumeist Unreinigkeiten, welche gleichfalls sehr viel zum raschen Untauglichwerden des Kessels beitragen. Die Wasserreinigungsverfahren sind schwierig und wenig verlässlich, so dass wenige Eisenbahngesellschaften davon Verwendung machen.

*) Ueber Unterstationen siehe „Z. f. E." Heft 21, v. 26. Mai d. J.

Beim Stabilkessel liegen diese Verhältnisse viel günstiger, daher die Unterhaltung desselben geringer ist. Der Stabilkessel ist während des grössten Theiles des Tages im Betriebe und seine Abkühlung findet nach dem Abstellen infolge des die Wärme schlecht leitenden Mauerwerkes nur sehr langsam statt. Das Speisewasser kann immer einer Reinigung unterzogen werden, so dass aus diesem Umstande kein Kesselschaden zu befürchten ist. Was die Einbringung des Brennmateriales anbelangt, so kann dieselbe selbstthätig erfolgen, wodurch nicht nur an Brennmaterial gespart, sondern auch der schädliche Eintritt von kalter Luft in den Feuerraum verhindert wird, in Folge dessen auch wieder eine Ersparnis in den Unterhaltungskosten sich ergibt.

*b)* Dampfmaschine. Die Maschine der Dampflocomotive ist stets dem Staub, Regen und Schnee ausgesetzt, was die Abnützung der bewegenden Theile erhöht. Da die Auspuffleitung in die Rauchkammer ausmündet, ist es unmöglich zu verhindern, dass nicht Verbrennungsrückstände in die Cylinder angesaugt werden, welche natürlich eine rasche Abnützung desselben bewirken.

Die Maschinen eines Elektricitätswerkes befinden sich dagegen in weiten, gut erleuchteten, gut gelüfteten und äusserst rein gehaltenen Hallen, in denen weder Staub noch Feuchtigkeit vorhanden ist. Eine Maschine, die sich unter so günstigen Verhältnissen befindet, arbeitet natürlich viel längere Zeit ohne Ausbesserungen zu erfordern, als wie die Maschine einer Dampflocomotive.

Was die Motoren der elektrischen Locomotive anbelangt, so ist deren heutige Bauart eine derartige, dass ihr empfindlichster Theil, die Armatur, staub- und wasserdicht in ein metallisches Gehäuse eingeschlossen ist, so dass weder Oel, noch Wasser oder Staub zu ihr gelangen kann. Es sind nur zwei Lager, drei Schleifringe und die Bürsten vorhanden, welch letztere allein einer Abnützung unterliegen, die aber auch, da sie gegen Staub geschützt sind, sich nur langsam vollzieht. Die Ausbesserung eines elektrischen Motors erfordert übrigens nicht viel Zeit, da alle Theile auswechselbar sind und ein schadhafter Theil rasch ersetzt werden kann.

Die Abnützung der Kupplung des Motors mit der Achse kann durch Härten der beweglichen Theile, insbesondere des Drehzapfens und seiner Pfanne, auf das geringste Maass vermindert werden; übrigens ist ihre gegenseitige Bewegung nur gering.

Die Reifen der Triebräder einer Dampflocomotive nützen sich infolge der wechselnden Tangentialkraft ungleichmässig ab; sie werden unrund. Da diese Kraft bei der elektrischen Locomotive stets gleichmässig wirkt, ist die Abnützung der Radreifen nicht nur vollständig gleichmässig, sondern auch beträchtlich geringer.

Ausserdem unterliegen die Räder einer Dampflocomotive und ihres Tenders einer bedeutenden Abnützung durch die mechanische Bremsung, insbesondere auf Linien mit grossen Neigungen. Bei der elektrischen Locomotive kommt die mechanische Bremse nur beim Anhalten in Verwendung, während die Verringerung der Geschwindigkeit bei der Fahrt durch die elektrische Bremsung erfolgt; es ist daher die Abnützung der Räder im letzteren Falle eine beträchtlich geringere.

Aus dem Vorstehenden geht zur Genüge hervor, dass der Ersatz der Dampflocomotive durch den elektrischen Betrieb auch den Vortheil mit sich bringt, dass die Reparaturswerkstätten verringert werden können, dass auch in der Anzahl der Locomotiven eine Verminderung eintreten kann, und dass die Ausbesserungen weniger häufig und rascher bewerkstelligt sein werden bei der elektrischen Locomotive als wie bei der Dampflocomotive.

*c)* Wagen. Da der Anlauf der Dreiphasenmotoren langsam und sanft vor sich geht, auch der Gebrauch der mechanischen Bremsung weniger häufig erfolgt, so wirkt die elektrische Zugförderung auch günstig auf die Unterhaltung der Wagenkasten, d. h. auf die Unterhaltungskosten des gesammten rollenden Materiales. Auch wird für die innere Ausstattung und den Anstrich der Wagen die Abwesenheit des Rauches nur vortheilhaft sein.

*d)* Ausrüstung. Die Anzahl der Triebachsen bei der Dampflocomotive ist durch die Construction derselben selbst beschränkt, während bei der elektrischen Locomotive es keinem Anstand unterliegt, an jeder Achse einen Motor anzubringen. Es ist wohl richtig, dass man kürzlich auch Dampflocomotiven mit zwei Drehgestellen von je zwei oder drei gekuppelten Achsen erbaut hat, deren jedes seine besondere Dampfmaschine besitzt. Es ist dies wohl ein beträchtlicher Fortschritt im Locomotivbau, aber die Lösung ist schwerfällig und nicht besonders glücklich wegen der durch das Vorhandensein zweier Maschinen erhöhten Unterhaltungskosten und der schwierigen Anordnung der Dampfzufuhr und Auspuffleitungen. Eine elektrische Locomotive kann dagegen sehr gut mit zwei Drehgestellen von je zwei oder drei Achsen erbaut werden; es werden in diesem Falle die Tragfedern länger und elastischer, als wenn jede Achse ihren Motor trägt.

Die Bewegung der hin- und hergehenden Massen einer Dampflocomotive bringt diese selbst in schädliche Bewegungen (Schlingern, Stampfen u. s. w.), welche bekanntlich sehr nachtheilige Wirkungen auf den Zustand des Geleises und auf das Oberbaumateriale ausüben. Die elektrische Locomotive hat dagegen gar keine schädlichen Bewegungen, da ihre Motoren nur Drehbewegungen vollführen.

In Summe, der Gang der elektrischen Locomotive ist ruhig, ihr Gewicht ist gering, ihre Tragfedern sind elastischer, so dass das Geleise und das Materiale durch sie viel weniger beansprucht werden als durch die Dampflocomotive. Endlich ist es nur zu wohl bekannt, wie sehr die Unterhaltung des Geleises in Tunnels durch die Rauchentwicklung der Dampflocomotive erschwert ist; man ist daher genöthigt, in langen Tunnels besondere Lüftungsvorrichtungen herzustellen. Bei der elektrischen Zugförderung ist jede Lüftung unnöthig.

4. Kosten der Bedienung. Die Handhabung der Regulierapparate einer elektrischen Locomotive oder eines Motorwagens ist ausserordentlich einfach und erfordert keinen besonders gelernten Maschinisten. Ein einziger Führer genügt für jeden Zug, während die Bedienung der Dampflocomotive unbedingt zwei Personen erfordert.

Dagegen könnte man wohl einwenden, dass der Führer der elektrischen Locomotive durch irgend einen Unfall unfähig werden könne, den Fahrdienst ordnungsgemäss zu versehen und dann Niemand da wäre, um

ihn zu ersetzen. Aber es ist derart unwahrscheinlich, dass ein Führer so plötzlich dienstunfähig werde, um nicht noch in der Lage sein zu können, den Zug anzuhalten, dass es nicht gerechtfertigt wäre den Führerposten ständig doppelt zu besetzen. Uebrigens sind die Stationen mit besonderen Stromunterbrechern ausgerüstet, um jeden Zug anhalten zu können. Andererseits kann eine Verfügung und Einrichtung getroffen werden, durch welche dem Zugsführer selbst die Möglichkeit geboten ist, im Falle einer Gefahr den Zug anzuhalten.

Eine thatsächliche Ersparnis in den Personalkosten ist daher durchaus möglich.

5. Rückgewinnung der elektrischen Energie. Wie bekannt ist, bleibt die Umdrehungszahl eines Dreiphasenmotors bei jeder Belastung nahezu unverändert. Wenn nun durch irgend eine äussere Ursache diese Umdrehungszahl erhöht wird, so wird der Motor selbstthätig Generator und entsendet Strom in das Leitungsnetz. Diese Eigenschaft der Dreiphasenmotoren ist von grösster Wichtigkeit für die elektrische Zugförderung auf grossen Linien.

Wenn nämlich ein Zug im Gefälle fährt und seine Geschwindigkeit infolge der auf ihn wirkenden Schwerkraft ein bestimmtes Maass überschreitet, wird der Zug durch die Motoren der elektrischen Locomotive selbstthätig gebremst. Aber die Energie der lebendigen Kraft wird dabei nicht durch Schleifschuhe gewöhnlicher Bremsen in Wärme umgesetzt, sondern sie wird in der Form elektrischer Ströme wiedergewonnen und in die Leitungen zurückgesendet. Auf diese Weise wird die beim Befahren der Steigung verausgabte elektrische Energie zum grössten Theile bei der Thalfahrt wieder zurückerhalten. Der Verlust hängt nur vom Wirkungsgrad der Motoren und der Leitung ab. Die Zugförderungskosten vermindern sich daher auf grossen Linien durch diese Thatsache ganz beträchtlich und man braucht in Anbetracht dessen bei der Projectierung neuer Bahnen aus Betriebsrücksichten sich nicht zu scheuen, stärkere Steigungen in Anwendung zu bringen. Es ist daher auch das Anlagecapital für eine elektrische Bahn geringer, als wie für eine Dampfbahn.

Die Tandemschaltung zweier Inductionsmotoren gestattet die Geschwindigkeit auf die Hälfte zu vermindern, ohne dass der Wirkungsgrad der Motoren ein geringerer wird. Man kann daher ohne Widerstandsregulierung mit zwei verschiedenen Hauptgeschwindigkeiten fahren. Wenn nun ein Zug mit voller Geschwindigkeit fährt und man schaltet die Motoren in Tandem, so wird die dem Unterschiede der beiden Geschwindigkeiten entsprechende lebendige Kraft des Zuges gleichfalls in Form elektrischer Energie rückgewonnen, wobei die Geschwindigkeit ohne Anwendung mechanischer Bremsen sich auf die Hälfte vermindert. Die auf diese Weise rückgewonnene elektrische Energie ist theoretisch gleich drei Viertheilen der für die Beschleunigung des Zuges vom Stillstand bis zur erreichten vollen Geschwindigkeit aufgewendeten Energie, natürlich abgesehen von den Verlusten in der Leitung.

Diese Eigenschaft der Inductionsmotoren erweist sich als ganz besonders vortheilhaft auf Stadtbahnen mit vielen Haltestellen und starkem Verkehr.*)

*) Die Tandemschaltung der Inductionsmotoren entspricht der Serienschaltung bei den Gleichstrommotoren und werden hiedurch dieselben Vortheile wie bei dem bekannten Serien-Parallelsystem erreicht.

6. Vortheile der elektrischen Zugförderung vom Standpunkte des Verkehres. Diese Vortheile sind die nachstehenden:

*a)* Die Sicherheit der Reisenden ist eine unvergleichlich höhere, denn die Züge können weder in die Station einfahren, noch sie verlassen, bevor nicht der betreffende Geleiseabschnitt in den elektrischen Stromkreis eingeschaltet ist. Diese Einschaltung erfolgt durch den diensthabenden Verkehrsbeamten selbst, daher ein Uebersehen oder eine Nachlässigkeit des Führers nicht die Ursache eines Unfalles sein kann.

*b)* Die geringeren Zugförderungs- und Unterhaltungskosten bieten die Möglichkeit, die Zahl und die Geschwindigkeit der Züge je nach der Stärke des Verkehres entsprechend zu erhöhen. Die Fahrzeit wird dadurch, dass eine Maschinenbedienung (Wasser- und Kohlenaufnahme) entfällt, noch ausserdem bedeutend verkürzt.

*c)* Die Erhöhung der Geschwindigkeit einer Dampflocomotive lässt sich nur durch Vergrösserung des Kessels, also durch Vermehrung des Eigengewichtes erzielen, was zur weiteren Folge hat, dass eine Geleiseverstärkung erforderlich wird.

Der Anzahl der Triebachsen ist bei der elektrischen Locomotive keine so enge Grenze gezogen, wie bei der Dampflocomotive. Es lässt sich daher bei ersterer eine Vergrösserung der Geschwindigkeit ohne Vermehrung der Achsenbelastung erzielen, in Folge dessen auch eine Veränderung der bestehenden Geleise nicht erforderlich ist.

*d)* Die so wichtige Frage der Zugbeleuchtung ist mit einem Schlage gelöst, sobald man die Elektricität als Triebkraft verwendet. Die Beleuchtung des Zuges könnte durch zwei besondere Stromkreise erfolgen. Der eine wäre an den Linienstrom (unter entsprechender Spannungserniedrigung) angeschlossen und würde derselbe die Beleuchtung besorgen, so lange die Locomotive unter Spannung sich befindet. Der zweite Stromkreis, der die Signallampen enthält, würde durch eine kleine Accumulatorenbatterie mit Strom versorgt werden.

Da die durch häufiges Anfahren der Züge hervorgerufenen Belastungsschwankungen in der Generatorstation die Beleuchtung der Stationen ungünstig beeinflussen könnten, wird es sich empfehlen, in den Stationen kleine Umformerstationen mit einer Pufferbatterie zu errichten, welche den für die Stationsbeleuchtung erforderlichen Gleichstrom zu liefern hätten.

Mit dem Linienstrome könnten die Ladekrahne, Aufzüge, Drehscheiben, Schiebebühnen und allenfalls auch auf der Strecke Werkzeugmaschinen zur Unterhaltung des Geleises betrieben werden.

*e)* Es gibt sicherlich keinen Reisenden, der es nicht empfunden hätte, wie unangenehm der Rauch, Kohlenstaub u. s. w. der Dampflocomotive ist, wenn man der Hitze wegen veranlasst ist, die Wagenfenster zu öffnen. Alsbald sind Sitzbänke und Kleider mit Asche und unverbrannten Kohlentheilchen bedeckt, Gesicht und Hände werden geschwärzt.*) Es ist dies für den Ingenieur vielleicht nur ein Uebelstand von nebensächlicher Bedeutung; für die Reisenden ist er

*) Auf der längs hohen Mauern und in Tunnels sich hinziehenden Wiener Stadtbahn bildet die Rauchbelästigung und der Ascheflug eine grosse Plage; es ist unbedingt geboten, vor dem Niedersetzen den Sitzplatz zu reinigen oder sich ein Tuch unterzulegen, wenn man nicht Gefahr laufen will, die Kleider zu verderben.

aber von ausserordentlicher Wichtigkeit, und es ist wohl zweifellos, dass man eine durch Elektricität betriebene reinliche Linie, auf der man nicht durch Kohlenstaub und qualmende Rauchwolken, die auch oft die schönsten Aussichten verdecken, belästigt ist, vorziehen wird.

Endlich gibt es beim elektrischen Betrieb keinen Funkenflug; derselbe bildet bekanntlich bei der Dampflocomotive eine nicht unbedeutende Gefahr und die Eisenbahngesellschaften sind daher verpflichtet, einen ziemlich breiten Streifen beiderseits ihrer Linien gegen Feuersgefahr zu schützen. Wenn die Bahn durch Wälder führt, muss ein breiter Streifen des Waldes abgeholzt werden. Beim elektrischen Betrieb entfällt der in vielen Beziehungen sowohl für die Eisenbahngesellschaften als für die Anrainer lästige sogenannte „Feuerrayon“ und „Bauverbotsrayon“. In Wäldern können die Bäume so nahe an die Bahn reichen, als Sicherheits- und Fernsichtsverhältnisse es gestatten, was jedenfalls eine Bahnfahrt auch sicherlich angenehmer macht. Es sind dies keineswegs gering zu schätzende Vortheile des elektrischen Betriebes.

7. Erhöhung der Geschwindigkeit der Züge. Wie schon gesagt worden ist, kann die Geschwindigkeit der Züge bei elektrischem Betriebe erhöht werden, ohne dass eine Verstärkung des Oberbaues erforderlich ist. Die Geschwindigkeitserhöhung ist wohl unerlässlich, da sie in der Allgemeinheit als der erste und wesentlichste Vortheil der elektrischen Zugförderung betrachtet wird; immerhin sind aber derselben gewisse Grenzen gezogen, da die Zugswiderstände mit dem Quadrate der Geschwindigkeit wachsen. Bei Ueberschreitung einer gewissen Grenze in der Geschwindigkeit ergibt sich nämlich, dass das bischen Zeit, das damit gewonnen wird, durch den für die Ueberwindung des vergrösserten Zugswiderstandes erforderlichen, vermehrten Energiebedarf viel zu theuer erkauft wird. Rechnet man dazu die vermehrten Unterhaltungskosten für das Geleise und das rollende Material, so kommt man zu dem Schlusse, dass die Forderung nach einer Erhöhung der Geschwindigkeit über 100 oder höchstens 120 *km* in der Stunde nicht gerechtfertigt ist.

8. Die elektrische Zugförderung vom Standpunkte der Strategie. Man hat gegen die vollständige Umwandlung des Dampfbetriebes in den elektrischen Betrieb sehr oft eingewendet, dass, wenn im Falle eines Krieges einige Leitungen abgerissen oder das Elektricitätswerk zerstört werden würde, ein grosser Bereich eines Eisenbahnnetzes vollständig brach gelegt sein würde.

Nun ist es aber keine so einfache Sache, Arbeitsleitungen, die sich unter einer Spannung von 3000 *V* befinden oder gar Speiseleitungen unter 20.000 *V* Spannung zu zerstören. Man muss dazu über besondere Werkzeuge, Leitern, Kautschukhandschuhe u. s. w. verfügen*); auch erfordert eine solche Arbeit zum Mindesten dieselbe Vorbereitung, als wie zum Zerstören der Geleise. Andererseits ist aber die Wiederherstellung einer Leitung rascher bewerkstelligt, als die eines Geleises.

*) Warum sollte sich der Feind nicht mit diesen Gegenständen bereits vorgesehen haben? Uebrigens dürfte sich die Zerstörung der Leitungen einfacher und gefahrloser durch Zerschiessen bewerkstelligen lassen.

Dann wird man aber auch die Elektricitätswerke nicht an den Reichsgrenzen oder am Ende der Eisenbahnlinie, sondern 60 bis 80 *km* im Inneren des Landes errichten. Wenn sich eines dieser Werke in einer, feindlichen Angriffen besonders ausgesetzten Lage befinden sollte, kann man es ja mit Befestigungen versehen.

Es ist übrigens sehr wahrscheinlich, dass die grossen wirtschaftlichen und technischen Vorzüge des elektrischen Betriebes bald die Eisenbahnverwaltungen aller Länder bestimmen werden, denselben allmählich auf ihren gesammten Linien einzuführen, so dass in kurzem Angreifer und Vertheidiger unter denselben Bedingungen kämpfen werden. Und was übrigens den Betrieb einer Linie auf feindlichem Gebiete anbelangt, so wird es immer möglich sein, denselben durch die auch in Friedenszeit in Dienst und Vorrath gehaltenen Dampflocomotiven zu bewerkstelligen.

9. Der Dienst im Elektricitätswerke. Die Leistungsfähigkeit eines Elektricitätswerkes, das die elektrische Energie für ein ausgedehntes Eisenbahnnetz mit starkem Verkehr zu liefern hat, dürfte 10.000 bis 15.000 *PS* zu betragen haben. Die Ueberwachung muss daher sowohl theoretisch gebildeten, als praktisch wohl erfahrenen Ingenieuren übertragen werden.

Die Dampfkessel müssen bezüglich ihrer Bedienung unter beständiger Beaufsichtigung stehen und müssen die Betriebsverhältnisse als: Heiztemperatur, Gehalt der Verbrennungsgase, Luftzug u. s. w. durch die vollkommensten Instrumente und Apparate festgestellt werden, um den höchsten Wirkungsgrad der Kesselanlage zu erreichen. Auch das Speisewasser muss einer ständigen Untersuchung unterworfen sein.

Desgleichen müssen die Dampfmaschinen häufigen Indicatorproben unterzogen werden, so dass Fehler sofort entdeckt und beseitigt werden können.

Auf diese Weise wird der Wirkungsgrad des Elektricitätswerkes ein hoher, und der Betrieb ein wirtschaftlicher sein.

Schlussfolgerungen. Die Vortheile der elektrischen Zugförderung gegenüber dem Dampfbetrieb lassen sich nach dem Vorstehenden wie folgt zusammenfassen:

Ersparnis an Dampf bis 50%. Ersparnis an Kohle mindestens 25%. Bedeutend geringeres Gewicht der elektrischen Locomotive. Günstigerer Adhäsions-Coëfficient.

Rückgewinnung der elektrischen Energie bei der Thalfahrt. Geringere Unterhaltungskosten des rollenden Materiales, daher geringerer Wagenpark. Einfachere und kleinere Reparaturwerkstätten. Ersparnis in den Personalkosten.

Erhöhte Sicherheit des Betriebsdienstes. Durchführung eines starken Verkehres mit kleineren Zugseinheiten mit grösserer Geschwindigkeit. Beibehaltung der bestehenden Geleise für Züge mit erhöhter Geschwindigkeit. Gute Beleuchtung der Wagen und Stationen. Gänzliche Abwesenheit von Rauchbelästigung und Funkenflug. Möglichkeit der Verwendung von Wasserkräften.

Diesen unwiderleglichen Vortheilen gegenüber steht die einzige, aber freilich gewichtige Einwendung, dass die Einrichtung eines Bahnnetzes für den elektrischen Betrieb ein bedeutendes Anlagecapital erfordert.

Dieser Umstand kann aber die allgemeine Einführung des elektrischen Betriebes weder verhindern

noch aufhalten, denn es werden sich — wie es in Italien der Fall ist — sicherlich auch an anderen Orten Gesellschaften bilden, die entweder ein ganzes Bahnnetz unter festgesetzten Bedingungen selbst betreiben, oder welche nur die elektrische Energie liefern, während die Bahneigenthümer die elektrische Ausrüstung der Linie herstellen und sich mit dem erforderlichen rollenden Materiale versorgen werden.

Die Ueberlegenheit des elektrischen Betriebes gegen jede andere Betriebsart ist wohl durch die elektrischen Strassenbahnen zur Genüge dargethan. Aber die Anwendung dieser Betriebsart war bisher auf Vollbahnen nicht möglich, da es kein entsprechendes System gab. Heute jedoch ist diese Frage gelöst; das System, studiert bis in seine kleinsten Einzelheiten, besteht nunmehr und hat sich bestens bewährt — nichts mehr stellt sich daher seiner allgemeinen Anwendung entgegen. *Br. Böhm-Raffay.*

## Elektrische Grubenlampen.

Von **Sydney F. Walker.***)

Die elektrische Grubenbeleuchtung ist so alt wie die elektrische Glühlampe. Anfangs nur zur Beleuchtung der Stollen und Schächte dienend, hat vorerst Swan den Versuch unternommen, dem Bergmann auf seiner mühevollen Arbeit eine elektrische Glühlampe mitzugeben, die von den Leitungen für die Dauerbeleuchtung mit Strom versorgt wurden; doch bald erkannte man, dass in einem Kurzschluss zwischen den Zuleitungsschienen oder in einem Reissen derselben durch einen dabei auftretenden Funken, insbesondere in Kohlenbergwerken eine neue Gefahr für den Arbeiter vorliegt, und dass die einzig praktische Lösung der Aufgabe, eine elektrische Grubenlampe zu construieren, in der Verbindung der Lampe mit einer tragbaren Batterie (Primärelemente oder Accumulatoren) zu suchen ist. Geht auch die Zahl der Erfindungen auf diesem Gebiete ins Ungemessene, so ist es doch erst in jüngster Zeit gelungen, halbwegs gute Lampen zu erzeugen, und im Folgenden soll nun untersucht werden, wie weit dieselben den gestellten Forderungen gerecht werden.

Die Form und Ausführung der gewöhnlichen Oellampe oder Sicherheitslampe sind allgemein bekannt.

Die in England gebräuchlichen Lampen wiegen zwischen 1·1 u. 1·6 *kg*, in Aluminiumausführung 0·8—1·1 *kg* und geben durch 12 Stunden $^1/_4$—$^2/_3$ Kerzenstärken. Der Preis der Lampe stellt sich (in England) zwischen 6 und 18 K. und die Kosten der Erhaltung, Reparatur und des Brennmateriales auf 20—30 h pro Woche und Lampe. Es gibt auch in England Gesellschaften, welche diese Lampen für den geringen Betrag von 20 h pro Woche vermieten.

Man sieht also, dass die elektrische Grubenlampe eine mächtige Gegnerin zu bekämpfen hat, wenn sie es unternehmen will, sie aus ihrem seit Jahrzehnten angestammten Besitz zu verdrängen.

Vor allem ist es das Gewicht der Lampe, das hier in Betracht gezogen werden muss; man kann dem Bergmann bei seiner beschwerlichen Arbeit keine grosse Last aufbürden, die ihn bei seiner Bewegung in den schmalen, niedrigen Stollen und Schächten beengt und belästigt. In dieser Hinsicht ist die elektrische Lampe der Oellampe gegenüber im Nachtheil. Die erste Lampe Swan's hat gegen 4 *kg* gewogen und erst in letzter Zeit ist man auf 3 und 2 *kg* heruntergekommen.

Dann ist es der niedere Preis der Oellampen, welcher der Einführung der elektrischen Lampen Schwierigkeiten in den Weg legt, und endlich darf nicht übersehen werden, dass die Oellampe gewissermassen eine selbstthätige Anzeigevorrichtung für das Vorhandensein gefährlicher Gase ist, während an der elektrischen Lampe für diesen Zweck ein eigener Apparat angebracht werden muss.

Es ist jedoch nicht zu leugnen, dass die elektrische Grubenlampe Vortheile mit sich bringt, welche trotz des höheren Preises sehr für ihre Einführung sprechen. Diese sind: die absolute Gefahrlosigkeit im Betrieb, die bei weitem bessere Lichtausbeute und die Möglichkeit, die Lampe in jeder möglichen Stellung gebrauchen zu können, in der Stösse und Erschütterungen sie nicht zum Erlöschen bringen können. Damit sind auch schon die Fehler und Schwächen der Oellampe angegeben.

Im Folgenden sei eine Reihe von elektrischen Grubenlampen mit primären und secundären Elementen als Stromquelle beschrieben.

In beiden Fällen gilt es, grosse Schwierigkeiten zu überwinden, soll eine gute und dauerhafte Lampe hergestellt werden. Es ist nicht leicht, eine gute Glühlampe zu beschaffen, welche bei 3—4 *V* Spannung Licht von 1—2 Normalkerzenstärken durch genügend lange Zeit aussendet. Grosse Sorgfalt ist auf die Verbindung zwischen Lampe und Batterie zu verwenden, nachdem die bisher üblichen Contacte sich zumeist als unhaltbar erwiesen und von der aufsteigenden Säure zerstört werden.

Ein schwieriges Problem bietet ferner die Beschaffung eines festen, dauerhaften und nicht von der Säure zerstörbaren Isoliermateriales für den Batteriekasten, in welchem die Batterien so eingestellt werden müssen, dass in keiner Körperlage die Säure herausfliessen kann. Hiezu kommt noch der Nachtheil der geringen Lebensdauer der Acc.-Batterie, die bekanntlich bei transportablen Batterien bedeutend niedriger anzusetzen ist als bei feststehenden, und die Umständlichkeit und der Zeitverlust beim Laden.

Eine der ersten elektrischen Grubenlampen in Verbindung mit Secundärbatterien waren die Lampen von Swan, die seit dem Jahre 1885 in verschiedener Ausführung hergestellt wurden. Die letzte Type, welche Swan auf den Markt brachte, hatte vier Zellen in Guttaperchagehäuse, welche in einem eisenbeschlagenen Kästchen aus hartem Holz montiert waren; in einem Fensterchen an der Seite des letzteren war die mit einem Papierreflector versehene Lampe angebracht und im Inneren des Gehäuses befand sich ein kleiner automatischer Quecksilberschalter in einer Glasröhre eingeschlossen. Die Lampe verbrauchte bei 8 *V* Spannung $^1/_2$ *A*; das Gewicht des ganzen Apparates, der mit einem kleinen Gasprüfer versehen war, betrug 3·6 *kg*. Der letztere bestand in einem Gefäss, in welches man rasch Grubenluft einströmen liess; durch einen in dem Gefässe ausgespannten Platindraht wurden, wenn derselbe durch den Batteriestrom ins Glühen kam, die Gase zur Verbrennung gebracht und an einer Scala die hiebei auftretende Verminderung des Gasvolumens abgelesen. Die Lampe stand einige Zeit in den Bergwerken von Süd-Wales in Verwendung; bald stellte sich

*) Vortrag vor der Institution of Elect. Eng. am 28. März 1901.

jedoch heraus, dass die Zellen durch die allmälig weicher werdende Guttaperchamasse an Haltbarkeit verloren, und die Lampe kam ausser Gebrauch.

Das gleiche Schicksal traf die Bristol-Lampe und die Lampe von Pitkin, welch letztere eine aus vier Zellen bestehende Batterie besass, jede Zelle zu zwei Platten; die Zellen waren in einem Holzkästchen mit ledernen Traggriffen eingeschlossen. An einer Seite des Batteriekästchens war das kleine Lämpchen mit einem Reflector unter Schutzglas angebracht, ferner noch ein Ausschalter und ein Regulierwiderstand; die ganze Einrichtung war jedenfalls zu subtil für eine Benützung in Kohlenbergwerken. Das Gewicht der Lampe betrug 3·6 *kg*.

Niblett verwendete eine massive Platte aus Peroxyd als positive Platte, und vergoldete die Verbindungsstellen zwischen Lampe und Batterie, ohne damit nennenswerte Erfolge zu erzielen.



Fig. 1.

Die Lampe von Headland (Fig. 1) ähnelt in ihrer äusseren Form der gewöhnlichen Oelgrubenlampe. In dem mützenförmigen Raum oberhalb der Lampe ist die Batterie untergebracht, zwei Accumulatorzellen in Vulcanitgefässen, und von dort aus sind Verbindungsdrähte zur Lampe über federnde Contacte geführt, die in dem Boden und in der Decke des aus starkem Glas gebildeten Lampenraumes untergebracht sind. Das Ein- und Ausschalten des Stromes geschieht durch Verdrehen des Bodens gegen die Decke um einen Winkel von 90°. Die Lampe wiegt 2 *kg* und gibt Licht von einer Kerzenstärke durch 10 Stunden.

Die meiste Verbreitung hat in England, besonders in dem Kohlenbergwerk von Durham, die Lampe von Sussmann gefunden (Fig. 2). Der Lampenuntersatz wird von dem Batteriekasten gebildet, ein Zinngefäss, mit Papier beklebt oder gefirnisst, in welchem zwei Zellen in Vulkanitkästen, von einander durch Zwischenwände getrennt, um Stromübergänge zu vermeiden, untergebracht sind. Jede Zelle hat zwei Platten, die Füllmasse der einen Platte besteht aus Bleisuperoxyd, die der anderen aus fein vertheiltem Blei; die Platten sind zur Vermeidung von Kurzschlüssen mit einem starken Gummiband umgeben, so dass sie auf einer gut isolierenden Unterlage aufliegen und von einander in fixer Entfernung gehalten werden. Der Elektrolyt enthält angeblich einen Stoff vegetabilischer Natur, welcher den Durchgang activen Materiales verhindern soll. Die Zellen sind durch eine dicke Schichte Theer oben abgedeckt und unter einander und mit der Lampe durch flexible Kabel verbunden; an dieselben sind kurze Stöpsel aus Bronze angelöthet, welche in Löcher in den Platten passen, so dass ein Austausch zwischen Lampen und Batterie und das Abmontieren der Lampe behufs Laden der Batterie



Fig. 2.

leicht möglich ist. Oberhalb und unterhalb der Glühlampe, bei manchen Lampen auch hinter der Glühlampe, sind conische Reflectoren aus Porzellan angebracht. Die Lampe besitzt auch eine Vorrichtung zur Anzeige schädlicher Gase. Dieselbe besteht aus einer mit Quecksilber gefüllten Glasröhre, die unten eine mit fein vertheiltem Palladium bedeckte Kugel angeblasen hat. Wenn die Lampe in Kohlengase gebracht wird, erwärmt sich das Palladium, das Quecksilber in der Röhre steigt und schliesst dabei die Contacte für ein kleines Lämpchen mit rothem Glas, durch dessen Aufleuchten der Bergmann von dem Vorhandensein schädlicher Gase benachrichtigt wird. Die bisher mit Leuchtgas angestellten Versuche haben sich gut bewährt; es stehen aber noch die Resultate über den Wert dieser Einrichtung im praktischen Gebrauche aus.

Das Laden der Lampenbatterien, von denen jede beim Laden 6 *V* benöthigt, geschieht beim Hintereinanderschalten von 16 Batterien und einem Vorschaltwiderstand sowie eines kleinen Lämpchens von einer 100voltigen Stromquelle aus. Es wäre jedoch jedenfalls vorzuziehen, jede Lampe durch Untertheilung der Spannung in Abtheilungen zu 6 *V* für sich zu laden, um auf

diese Weise über den Ladevorgang in der Batterie immer genau unterrichtet zu sein.*)

Die Lampe von Sussmann ist die einzige Lampe, über welche Daten über die Betriebskosten aufgestellt worden zind. Wir verdanken dieselben den Untersuchungen von Evans und Turquand an 600 in den Bergwerken von Durham in Gebrauch stehenden Grubenlampen.

Die Batterien werden beim Laden an eine 100 V Leitung angeschlossen und benöthigen zusammen 2 KW elektrischer Energie, oder 4 PS an der Dampfmaschine gemessen. Die Lebensdauer der untersuchten Batterien war rund neun Monate und die Kosten der Ladung, Wartung und Reparaturen betrug für alle Lampen und Batterien pro Woche 164·4 K. Wöchentlich wurden 4—5 Batterien bei der Arbeit im Bergwerke zerschlagen.

Die Lebensdauer der Lampen war sehr verschieden. Die untersuchten Lampen ergaben 800 Stunden, Lampen der Edison-Swan-Gesellschaft 1000 Stunden und eine Lampengruppe französischer Provenienz nur 500 Stunden.

Rechnet man die Kohle mit 12 K pro Tonne, den gleichen Betrag für Erneuerungen an einer Batterie und 1·3 K für Erneuerungen an Lampen, so ergeben sich die wöchentlichen Betriebskosten zu 78—80 h pro Lampe.

Bei einer grösseren Lampenzahl sind die Kosten etwas geringer, etwa 65 h, immerhin aber noch gross genug gegenüber den 20 h, welche der Betrieb einer Oellampe pro Woche kostet.

Aus den weiteren Angaben Evans' ist zu entnehmen, dass nur $^1/_4$% der Lampen unbrauchbar waren. Sie gaben Licht von $^1/_2$ Kerzenstärke ohne, und von 1 Kerzenstd. mit Reflector. Der maximale Wirkungsgrad der Batterie betrug 73% bei einer Leistung von 6·87 A-Std. Evans spricht sich nicht günstig über den Einfluss der vegetabilischen Substanz aus, welche dem Elektrolyt beigemengt wurde. Die Platten wurden, wie er angibt, bald weich, Theile des Füllmateriales fielen zu Boden und bildeten dort Kurzschlüsse, welche eine rasche Erneuerung der Platte erforderten.

Die Versuche, Grubenlampen mit Primärelementen zu speisen, reichen bis in das Jahr 1884 zurück, wo Maquay zum erstenmal den Versuch machte, brauchbare Primärbatterien — Zink-Kohlenelemente — herzustellen. Nach manchen fehlgeschlagenen Versuchen construierte er eine aus zwei Zellen bestehende Zink-Kohlenbatterie, von welchen jede einen halbcylindrischen, unten geschlossenen Kohlencylinder enthielt, innerhalb desselben einen halbcylindrischen Thoncylinder in dem ein Zinkstab aufgestellt war; an der Kohlenelektrode befand sich eine wässerige Lösung von Kaliumchromat in Schwefelsäure, beim Zink verdünnte Schwefelsäure (1:20). Zwei derartige Zellen wurden nebeneinander in einem kupfernen Cylinder angeordnet und oben durch eine Gummiplatte verschlossen. Diese Batterie gab trotz mannigfacher Verbesserungen schlechte Resultate.

Schanschief verwendet eine Batterie mit einer Flüssigkeit — Zink, Kohle in einer Lösung von Quecksilbersalzen; der Apparat, welcher in drei Grössen von 1·5, 2 und $2^1/_2$ kg angefertigt wurde, war mit einem Gasindicator ausgestattet und hatte manche sinnreiche Einrichtung. Die Lampe gab durch 8—9 Stunden Licht von 2 Kerzenstärken; der Verbrauch an Zink betrug 0·17 kg in 48 Stunden, die wöchentlichen Betriebskosten 37·5 h pro Lampe.

Auch die Lampe des Verfassers (Fig. 3) benützt Primärbatterien mit einer Flüssigkeit, eine Zinkstange im Innern eines Kohlencylinders; beide Platten stehen in einem Vulcanitgefäss, welches mit einem Gemisch von Chromsäure, Salzsäure und Natriumsulfat gefüllt ist. Die aus zwei derartigen Elementen bestehende Batterie ist in einem cylindrischen Gefäss aus Aluminium untergebracht, welches durch einen die Glühlampe tragenden Deckel (ebenfalls aus Vulcanit) abgeschlossen ist. Der Deckel bildet auch den Halter für die Zinkstäbe und für die eine Hälfte des Bajonettverschlusses, mittels welchem die Kohlencylinder befestigt werden. Diese besitzen eine Reihe von Löchern, die mit Schwefel ausgefüllt werden. Die oberen Ränder der Kohle werden verkupfert und erhalten einen Kupfercylinder angelöthet, welcher durch eine Vierteldrehung in den Bajonettverschluss des Deckels in Eingriff gebracht wird. Um Stromverluste und die Zerstörung der Contacte durch die Säure zu vermeiden, sind die Verbindungsklemmen, wie überhaupt alle blanken Metalltheile, mit einem isolierenden Firniss überzogen.



Fig. 3.

Wenn der Apparat für den Gebrauch montiert werden soll, setzt man den Deckel mit den daran befindlichen Kohlencylindern und Zinkstäben auf das Gehäuse und verbindet dieses mit dem Deckel durch einen übergeschraubten Aluminiumring; hierauf wird die Lampe auf dem Deckel befestigt und oberhalb derselben ein Schutzblech mit einem zum Anhängen dienenden Haken angebracht, das durch drei in den Deckelrand eingetriebene Aluminiumdrähte gehalten wird.

Der Verfasser hat sich durch Versuche überzeugt, dass ein Element 2 V Spannung gibt und durch 8 Stunden Strom von constanter Stärke liefert; dabei gibt die Lampe Licht von einer Kerzenstärke, welches jedoch am Ende der zwölften Stunde auf $^1/_2$ oder $^1/_3$ Kerzenstärke heruntersinkt. Der Apparat wiegt ca. $1^1/_2$ kg. Die Betriebskosten stellen sich pro Woche auf 90 h, können jedoch bei richtiger Verwertung der Batterierückstände auf den dritten Theil herabgesetzt werden.

*) Siehe die Einrichtungen bei der Automobil-Ladestation in New York, „Zeitsch. f. Elektrotechnik" 1901, Heft 9, Seite 106.

Günstige Erfolge hat vor einigen Jahren Hopkinson mit der Doe-Batterie erzielt, welche gleich einfach im Aufbau und Handhabung ist. Doch stellen sich die Herstellungskosten derselben so hoch, dass gegenwärtig an eine praktische Verwendung der Batterie nicht gedacht werden kann. *G.*

---

## Elektrischer Probebetrieb auf der Wiener Stadtbahn.

Ueber die vor kurzem begonnene Aufnahme des elektrischen Probebetriebes auf der Wiener Stadtbahn entnehmen wir dem „Oesterr.-ungar. Eisenbahnblatt" Folgendes:

Das österreichische Eisenbahnministerium hat im Jahre 1897 die hervorragendsten elektrotechnischen Firmen aufgefordert, Vorschläge für die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Wiener Stadtbahn zu unterbreiten; von allen Angeboten haben die Projecte der Firma Siemens & Halske in Wien den gestellten Bedingungen am besten entsprochen und sind sonach als Grundlage für die Ausführung eines elektrischen Probebetriebes gewählt worden. Es wurde hiefür eine der schwierigsten Strecken der Wiener Stadtbahn — von Heiligenstadt nach Michelbeuern — bestimmt, welche bei einer Länge von 3·8 *km* eine mittlere Steigung von 8‰ besitzt, wobei insgesammt 1·6 *km* dieser Strecke in Curven liegen. Die zwei Zwischenbahnhöfe „Nussdorferstrasse" und „Währingerstrasse" sind derart gelegen, dass sich zwei Stationsentfernungen von nur ungefähr je 700 *m* ergeben.

Die Stromzuführung erfolgt ähnlich wie bei den elektrischen Stadtbahnen in Liverpool und London durch eine zwischen den Laufschienen des Geleises angeordnete „Leitungsschiene". Beiderseits längs der Leitungsschiene sind Schutzhölzer angebracht, welche gegen eine zufällige oder unvorsichtige Berührung der Leitungsschiene einen ausreichenden Schutz bieten. Die Leitungsschiene ragt um 4 *cm* über die Laufschienen des Geleises hervor (die Schutzhölzer um 5 *cm*) und ist bei Weichen und Kreuzungen selbstverständlich unterbrochen, wobei die abgeschnittenen Theile der Leitungsschiene durch Kabelleitungen miteinander leitend verbunden werden. Die Abnahme des Stromes von der Leitungsschiene erfolgt durch Schleifschuhe, welche an den Wagen derart angebracht sind, dass sie an den Unterbrechungsstellen der Leitungsschiene (Weichen und Kreuzungen) nicht so tief heruntersinken können, als zu einer Berührung der Laufschienen des Geleises und Herbeiführung eines Kurzschlusses nöthig wäre.

Das Interessanteste und Neue an dem Entwurfe von Siemens & Halske für den elektrischen Probebetrieb auf der Wiener Stadtbahn besteht in der Zugsausrüstung. Es wird mit Gruppen von vier Wagen gefahren, deren zwei zu einem Zuge von acht Wagen vereinigt werden können, wobei stets nur ein Führer nothwendig ist, der sich an der jeweiligen Spitze des Zuges befindet und nur je nach der Fahrtrichtung des Zuges den Platz wechselt. Dadurch wird das Verschieben der Züge an den Enden der Bahn wesentlich vereinfacht und erleichtert. Jede Wagengruppe ist mit vier Motoren ausgerüstet, die durch zwei selbstthätige Schalteinrichtungen gesteuert werden; dabei ist die Einrichtung derart getroffen, dass nur ganz wenige starke elektrische Leitungen durch den Zug hindurchgehen müssen. Bei einem aus zwei Wagengruppen, gleich acht Wagen, bestehenden Zuge sind daher acht Motoren gleichzeitig vom jeweiligen Führerstand aus zu steuern. Die Bewegung der selbstthätigen Schalteinrichtungen geschieht unter Vermittlung von Steuerungneten durch kleine Hilfsmotoren; selbstverständlich müssen alle Bewegungen in sämmtlichen Schaltern gleichmässig und gleichzeitig erfolgen, damit die Stromvertheilung auf sämmtliche Motoren eines Zuges eine unbedingt gleichmässige ist. Sämmtliche Schalter werden durch besondere dünne Leitungen miteinander verbunden, welche durch den ganzen Zug hindurchgehen und an den Zugsenden an Handschalter angeschlossen sind; bei einer aus vier Wagen bestehenden Gruppe sind also zwei Handschalter (an den zwei Zugsenden), bei einem aus zwei Gruppen, gleich acht Wagen, bestehenden Zuge vier Handschalter vorhanden. Von jedem beliebigen dieser Handschalter aus kann die Steuerung des ganzes Zuges erfolgen; natürlich wird dieselbe in der Regel von dem an der Zugspitze gelegenen Handschalter aus bewirkt.

Ein besonderes Interesse wird den Ergebnissen des elektrischen Probebetriebes auf der Wiener Stadtbahn mit Rücksicht auf die von der Firma Siemens & Halske in erster Linie vorgeschlagene Verwendung von Nebenschluss-Motoren entgegengebracht, durch deren Benutzung es ermöglicht wird, einerseits bei der Fahrt über das Gefälle, andererseits aber auch bei der Bremsung des Zuges die Motoren als stromerzeugende Dynamomaschinen laufen zu lassen und Strom in das Kraftwerk zurückzuleiten, bezw. an andere bergfahrende Züge abzugeben. Dies geschieht bei allen im Zuge vertheilten Motoren gleichzeitig durch einfache Drehung der Kurbel des vorerwähnten Handschalters, durch dessen Handhabung auch die selbstthätigen Schalter in Thätigkeit gesetzt werden. Diese Einrichtung ermöglicht es, eine wesentliche Stromersparnis gegenüber dem sonst üblichen Betriebe mit Hauptstrom-Motoren zu erzielen, und fast ganz ohne Benützung einer mechanischen Bremse fahren zu können, so dass beim elektrischen Betriebe die Radreifen der Wagen sehr geschont werden. In dieser Beziehung ist es gerade bei der Wiener Stadtbahn mit ihren vielen, in kurzen Abständen aufeinanderfolgenden Haltestellen und den ausserordentlich grossen Gefällen (bis zu 20 per Mille) besonders angezeigt, die vorerwähnte Stromrückgewinnung mit Nebenschluss-Motoren zur Anwendung zu bringen. Die Motoren sind ohne Benützung einer Zahnradübertragung unmittelbar um die Achsen der Wagen gebaut, wobei ein sehr ruhiger, lautloser Gang der letzteren erzielt wird, aber allerdings ein höheres Gewicht der Motoren in Kauf genommen werden muss. Die Bremsung der Züge erfolgt zunächst mit elektrischem Rückstrom, dann aber auch mit Kurzschluss-Strom der Motoren. Ausserdem sind die Züge selbstverständlich noch mit der Niederdruck-Luftsaugebremse ausgerüstet, welche aber auch mit elektrischem Antrieb ausgerüstet wurde.

Um die einzelnen Einrichtungen für die elektrischen Versuchszüge auf ihre Betriebstüchtigkeit zu erproben, wurde zunächst ein aus vier Wagen bestehender Zug mit zwei Motoren, einer selbstthätigen Schalteinrichtung, zwei an den Zugsenden befindlichen Handschaltern und der selbstthätigen Niederdruck-Bremseinrichtung ausgestattet. Mit diesem Versuchszuge wurden auf der Probestrecke in der verkehrslosen Zeit, während der Nachtstunden, mehrfache Probefahrten durchgeführt. Sie haben schon jetzt das Ergebnis geliefert, dass alle getroffenene Einrichtungen vollständig ihrem Zweck entsprechen und im Betriebe anstandslos arbeiten. Das Anfahren und das Bremsen der Züge geht sanft und stosslos von statten, die vorgeschriebene Geschwindigkeit wird rasch erreicht, und die Fahrt über das Gefälle erfolgt mit Ruhe und Sicherheit, ohne jede mechanische Bremsung. Im Herbste dürften die Versuchsfahrten mit dem auf zwei Wagengruppen (acht Wagen) bestehenden Zug durchgeführt werden, welche auch endgiltig über die wirschaftliche Seite des elektrischen Betriebes gegenüber dem Dampfbetrieb Aufschluss geben sollen.

---

# KLEINE MITTHEILUNGEN.

## Verschiedenes.

**Kraftübertragungsanlage Niagara-Buffalo.*)** Für die Kraftübertragungsanlage vom Niagara nach Buffalo (38 *km*) wurde bekanntlich Drehstrom von 11.000 *V* gewählt; man hat jedoch schon beim Bau der Anlage den Gedanken ins Auge gefasst, die Spannung auf das Doppelte zu erhöhen und dies auch im Frühjahr d. J. durchgeführt. Es galt nur wenige Veränderungen zu treffen, denn die Transformatoren waren schon von vorneherein so construiert, dass sie bei geeigneter Schaltung 11.000 oder 22.000 *V* abgeben können. Vorzugsweise sind es die Sicherungs- und Schaltapparate, welche eine Umänderung erfahren.

Während bei der bisherigen Anlage die Abschaltung der Linie auf der Niederspannungsseite der Transformatoren geschah und in der Hochspannungsleitung nur ein Umschalter angeordnet war, durch welchen die Transformatoren an die eine oder die andere der Fernleitungen angeschlossen werden konnten, geschieht jetzt die Ausschaltung des Stromes direct in der Hochspannungsleitung. Zu diesem Zwecke sind neun Ausschalter vorhanden, einer in jeder der drei Drehstromleitungen. Die Unterbrechungscontacte sind an einem langen Hebelarm befestigt und werden durch eine Feder in der dem Stromschluss entsprechenden Stellung gehalten. Wenn diese Feder durch ein Relais oder durch ein Seil ausgelöst wird, so schnellt der Arm in die Höhe und öffnet den Stromkreis auf 1·4 *m*; man ist jedoch gezwungen, diese Oeffnungsweite auf 1·8 *m* zu erhöhen, nachdem bei der geringeren Distanz der Lichtbogen erhalten blieb.

Von der Westinghouse-Gesellschaft, welche diese Schaltapparate montiert hat, rühren auch die neuen Blitzableiter her, von welchen Fig. 1 ein Schema gibt.

Derselbe besteht aus 6 Drosselspulen *Sp* zu je 17 Windungen; an diese schliesst sich eine auswechselbare Schmelzsicherung *S* an einen über 90 *cm* langen Neusilberdraht (Nr. 28), welcher in ein Hartfiberrohr von 22 *mm* eingeschlossen ist; durch

*) El. W. a. Eng. 20. Juli 1901.

einen an dem Rohr angebrachten Handgriff kann die Sicherung entfernt und durch eine andere ersetzt werden. An dem oberen Ende des Rohres ist eine Klemme eingeschraubt, in welcher ein Ende des Schmelzdrahtes befestigt ist, während das andere Ende desselben durch den offenen Boden des Rohres hindurch zu einer zweiten Klemme führt. Vom Schmelzdraht führt die Leitung über eine einstellbare Funkenstrecke $F$ von circa 10 *mm* zu zehn

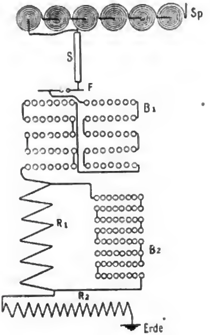



Fig. 1.

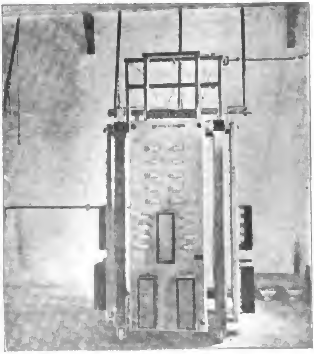


Fig. 2.

gewöhnlichen 7cylindrigen Wurts'schen Blitzableitern $B_1$, also 60 Funkenstrecken von circa 0·8 *mm* Weite, die sämmtliche in Serie geschaltet sind und hierauf durch zwei Widerstände $R_1$ von 380 $\Omega$ und $R_2 = 280\ \Omega$ zur Erde. Dem ersteren Widerstand sind acht Blitzableiter $B_2$, d. s. 48 Funkenstrecken, parallel geschaltet.

Für jede der drei Hochspannungslinien ist ein Satz von drei Blitzableitern dieser Anordnung auf drei Marmortafeln angebracht (Fig. 2), welche an drei Seiten eines quadratischen Rahmengestelles montiert sind; das Gestell ruht auf Rollen, so dass ein schadhafter Blitzableitersatz leicht durch einen guten ausgetauscht werden kann.

Solche Blitzableiter sind sowohl in der Centrale von Niagara als auch in den Unterstationen in Tonawanda und in Buffalo aufgestellt.

In der Centrale sind 20 Transformatoren aufgestellt, durch welche nach der Scott'schen Schaltung der von den Generatoren erzeugte Zweiphasenstrom in hochgespannten Drehstrom umgewandelt wird. Die von der General Electric Comp. gebauten Transformatoren von je 935 *KW* besitzen Luftkühlung und werden durch doppelpolige Messerausschalter an die Hochspannungssammelschienen angeschlossen.

Für die Hochspannungsverbindungen in der Centrale wurden isolierte Drähte gewählt mit einem über 7 *mm* dicken Gummiüberzug, welcher bei der Untersuchung durch 10 Minuten eine Spannung von 50.000 *V* stand hielt. Bei Mauerdurchbrüchen sind diese Drähte in Thonröhren verlegt. Sowohl diese Leitungen als auch die Fernleitungen haben die Erhöhung der Spannung von 11.000 *V* auf 22.000 *V* mit wenigen Ausnahmen leicht und anstandslos ausgehalten. *A.*

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Amerika.

**Kraftübertragungsanlage in den Rocky Mountains.*)** Die Missouri-River Comp. errichtet am Missouri in Canon Ferry eine grosse Kraftcentrale, welche Drehstrom von über 50.000 *V* Spannung nach Butte liefern wird. Gegenwärtig versieht das Werk durch eine Fernleitung von 12.000 *V* die Stadt Helena mit Licht und Kraft. In Canon Ferry ergiessen sich die riesigen Wassermassen des Missouri über einen 150 *m* langen und 12 *m* hohen Damm in einen Teich von ca. 10 *km* Länge und 0·8 *m* Breite, von welchem der Oberwassercanal ausgeht. In der Centrale sind 4 Generatorsätze zu je 1200 *PS* aufgestellt. Zum Antrieb der Generatoren dienen Turbinen der Dayton Globe Iron Works mit 157 min. Touren bei 10 *m* Gefälle. Gegenwärtig werden noch 6 Generatorsätze gleicher Grösse der Westinghouse-Gesellschaft aufgestellt, so dass die ganze Anlage eine Leistungsfähigkeit von 12.000 *PS* aufweisen wird.

Die Fernleitung nach Butte wird aus zwei getrennten Drehstromleitungen bestehen, die auf separaten Masten in 15—30 *m* Entfernung befestigt wird. Einer der Drähte wird mittelst Porzellanisolatoren an der Mastspitze, die beiden anderen an den Enden eines 2·5 *m* langen Querarmes montiert; die Distanz der Drähte von einander beträgt an 2 *m*.

In der in Butte projectierten Unterstation wird die Spannung des Drehstromes auf 2200 *V*, der Vertheilungsspannung durch sechs Transformatoren von je 950 *KW* mit Oel- und Wasserkühlung herabgesetzt. *A.*

## Patentnachrichten.

### Aufgebote. **)

Classe — Wien, am 15. August 1901.

20 a. Mack Wilhelm, Techniker in Hannover. — Schutzvorrichtung für Strassenbahnwagen mit zwangläufiger Bewegung durch das Tastgitter: Unterhalb des Wagens ist ein in der Ruhestellung schräg nach vorne gerichtetes Tastgitter gelenkig angebracht und mit einer auf- und abdrehbar angeordneten Aufnehmerplatte durch Gelenkstangen derart verbunden, dass die letzteren mit dem Tastgitter eine Kniehebelverbindung bilden, durch welche das Tastgitter beim Aufstossen auf ein Fahrthindernis die Aufnehmerplatte auf die Schienen drückt. — Angemeldet am 25. October 1899.

*) El. World a. Eng. vom 13. Juli 1901.

**) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe.

20 e. Oesterreichische Schuckertwerke, Firma in Wien. — Selbstschmierender Stromabnehmerbügel für elektrische Bahnen: Zu beiden Seiten des eigentlichen Schleifstückes ist eine steife Schmiermasse aufgebracht, welche durch seitliche Schutzbleche und in die Schmiermasse eingesetzte Schutzkörper, wie z. B. Einlagebleche, Wellbleche u. dgl., gegen Beschädigungen geschützt wird. — Angemeldet am 10. October 1900.

— Pope Manufacturing Co. in Hartford, Connecticut (V. St. A.). — Einrichtung zum Vermeiden falscher Verbindungen beim Einsetzen der Kästen, beim Laden und beim Schalten der Batterien elektrischer Motorfahrzeuge mit Accumulatorenbetrieb: Die Polklemmen sind an den Kästen derart unsymmetrisch in Bezug auf die Mittelebene angeordnet, dass die Verbindungsleitungen zu den Anschlussklemmen ungleiche Länge haben. — Angemeldet am 1. April 1899.

— Stoughton G. Dwight Kaufmann in Hartford, Connecticut (V. St. A.). — Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Vorrichtung zum Oeffnen elastischer, die Stromleitung abschliessender Deckstreifen: Der Stromleiter ist in einem Canal angeordnet, welcher mittels elastischer Deckstreifen verschlossen ist. Vor und hinter dem Stromabnehmer ist je ein gezahntes Rad angeordnet, welches zum Oeffnen der Deckstreifen dient. Die beiden gezahnten Räder sind miteinander gelenkig verbunden. Das in der Fahrtrichtung von dem Stromabnehmer befindliche Rad senkt sich selbstthätig und gelangt mit dem scheibenförmigen, auf der Stromleitung rollenden Stromabnehmer in Eingriff, so dass es selbst gedreht wird, wobei durch die Zähne des Rades die Deckstreifen geöffnet werden; das hinter dem Stromabnehmer befindliche gezahnte Rad nimmt dabei eine höhere Lage ein und ist nicht mit dem Stromabnehmer in Eingriff. — Angemeldet am 19. April 1899.

21 a. Ljungmann Karl Ernst, Lieutenant im königl. schwed. Ingenieurcorps in Stockholm. — Tragbarer, combinierter Fernsprech- und Schalltelegraphenapparat: Die Batterie des Apparates liegt im Innern des hohlen Eisenkernes der Inductionsspule, während der Eisenmantel der Spule in seinem verlängerten Theile den Vibrator einschliesst, so dass die Remanenzwirkungen an dem im Kraftlinienfelde der Inductionsspule gelegenen Vibratormagnet sehr gering sind. Der die Sprechöffnung des Mikrophones verschliessende Deckel trägt eine Verschlussfeder, die eine in den Mikrophonstromkreis eingeschaltete Contactvorrichtung bethätigt. — Angemeldet am 2. November 1900.

21 b. Müller Adolph, Director in Hagen in Westphalen. — Verfahren zur Herstellung von negativen Polelektroden für elektrische Sammler, deren Umfassungsrahmen und deren, das active Material enthaltenden Platten jede für sich hergestellt werden, dadurch gekennzeichnet, dass diese Einzelplatten in die Rahmen durch entsprechenden Druck derart eingepresst werden, dass die Berührungsflächen metallischen Contact herstellen. — Angemeldet am 30. März 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 118088, d. i. vom 11. März 1899.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**MünchenerTrambahn-Act.-Ges.** Nach dem Geschäftsberichte für 1900/01 haben sich bei einer Betriebslänge von 52·28 *km* (1899/1900 53·81 *km*) die Einnahmen von 4·40 Millionen Mark auf 4·88 Millionen Mark erhöht. Unter Ausschluss der Abonnements ergab der jetzt fast völlig durchgeführte elektrische Betrieb pro Wagennutzkilometer nur 39·56 Pfg. gegen vorjährige 47·61 Pfg., während der auf den einzelnen Fahrgast entfallende Betrag von 10·47 auf 10·02 Pfg. zurückging. Andererseits erhöhten sich aber auch die Betriebsausgaben von 1·69 Millionen Mark auf 2·82 Millionen Mark und es stieg der Betriebscoëfficient weiter um 4·96% (7·48%) auf 58·48% (53·52%). Die Dampfbahn und der Pferdebetrieb schlossen zusammen mit 194 Mark (1899/1900 317.174 Mark) Ueberschuss ab. Auf das Stadtgemeinde-Ausgabe- und Einnahmeconto waren 1,082.935 Mark (862.733 Mark) zu übertragen, so dass sich nach Abzug von 66.106 Mark (58.376 Mark) Steuern ein Betriebsgewinn von 857.113 Mark gegen 864.843 Mark im Vorjahr ergibt. Dazu kommen 95.445 Mark (93.226 Mark) Zinsen und 52.658 Mark (104.670 Mark) Antheil am Gewinn der gemeindlichen Linien, so dass die Gesammtsumme 1,005.216 Mark gegen 1,062.840 Mark i. V. beträgt. Dagegen erforderten Zinsen 158.706 Mark (wie i. V.), Actiencapital-Amortisation 136.482 Mark (131.644 Mark), Abgaben an die Stadtgemeinde 61.101 Mark (wie i. V.), Beitrag für Strassenpflasterung 14.507 Mark (wie i. V.) wonach 633.446 Mark Reingewinn gegen 684.470 Mark verbleiben. Daraus sollen wieder 11% (wie i. V.) Dividende vorgeschlagen werden. Bei 4 Millionen Mark Actiencapital und 0.96 Millionen Mark Obligationenschuld beträgt die Gewinnreserve 953.650 Mark und die gesetzliche Reserve 545.571 Mark.

**Bank für elektrische Unternehmungen in Zürich.** Dem Berichte des Verwaltungsrathes über das Geschäftsjahr 1900/1901 entnehmen wir: Die von competenten Fachleuten schon vor geraumer Zeit gemachte Wahrnehmung, dass die Conjunctur in der elektrischen Industrie ihren Höhepunkt erreicht habe, hat durch den Geschäftsgang in dem abgelaufenen Betriebsjahr eine Bestätigung, gefunden. Zwar sind wenigstens die grösseren Etablissements der elektrischen Industrie noch immer befriedigend beschäftigt; aber der Bau neuer elektrischer Anlagen, sowohl für Beleuchtung als für Strassenbahnen und für Kraftübertragung, hat doch insofern eine fühlbare Einschränkung erfahren, als es den Unternehmungsfirmen nicht mehr so leicht gemacht ist, durch gleichzeitige Finanzierung der zu erstellenden Werke sich vortheilhafte Bestellungen zu sichern: Das Capital drängt sich zu Anlagen in elektrischen Werten nicht mehr so heran, wie vor einigen Jahren. Das hat zur Folge, dass die Constructionsfirmen diejenigen Aufträge bevorzugen, welche für sie keine finanziellen Leistungen involvieren, selbst wenn die dabei zu erzielenden Preise weniger günstig sind. Daneben kommt das eigentliche Fabricationsgeschäft, welches sich die Erzeugung der vielfältigen Verbrauchsgegenstände für die bereits bestehenden elektrischen Anlagen zur Aufgabe stellt, immer mehr zur Geltung. Die Zeit muss lehren, ob alle die grossen Constructionsunternehmungen, welche die elektrische Industrie namentlich in Deutschland und der Schweiz zu so hoher Blüthe gebracht haben, auch auf dieser reducierten Basis genügende und lohnende Beschäftigung finden, namentlich wenn neben der gegenseitigen inländischen auch die ausländische, speciell amerikanische Concurrenz in der Folge sich noch intensiver geltend machen sollte. Jedenfalls ist die heutige Situation ein Ansporn, allen Bestrebungen, welche neue Arten der Verwendung der elektrischen Energie zu finden bezwecken, die grösste Aufmerksamkeit zu widmen. Angesichts der unbestrittenen Höhe, welche die Leistungsfähigkeit der elektrischen Industrie, wissenschaftlich und praktisch, erreicht hat, darf man zuversichtlich hoffen, dass es ihr gelingen wird, die Aufgabe zu lösen, der Elektricität Anwendung auf immer weiteren Gebieten zu sichern und sich damit die Möglichkeit ausreichender Thätigkeit auch in Zukunft zu wahren. So dürfte eine neue, der früheren nahe kommende Blüthezeit für die elektrische Industrie namentlich dann zu erwarten sein, wenn es gelingen sollte, das Problem eines rationellen elektrischen Vollbahnbetriebes endgiltig zu lösen, ein Problem, welches namentlich für kohlenarme, aber wasserkraftreiche Länder von sehr grosser Bedeutung ist. Für die Bank ist der eingetretene Unterbruch in der mehrjährigen glänzenden Entwickelung der Elektricitätsbranche bis jetzt nur insofern von Einfluss gewesen, als auch sie sich mehr mit ihren bisherigen Geschäften und deren weiterer Förderung, als mit neuen Unternehmungen abgegeben hat. Die Bank kann sich denn auch mit der stetigen Entwickelung derjenigen Elektricitäts-Unternehmungen, an welchen sie bisher interessiert ist, befriedigt erklären, umsomehr, als der technischen Ausgestaltung und Vollendung der einzelnen Werke auch deren finanzielle Ergebnisse zu entsprechen beginnen. An neuen Geschäften hat die Bank diesmal nur ein einziges von grösserer Bedeutung abgeschlossen: Sie erwarb im December 1900 von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin mit Rückwirkung auf 1. Jänner 1900 die sämmtlichen Geschäftsantheile der „Elektrochemischen Werke G. m. b. H. (Bitterfeld)“ und der „Elektrochemischen Werke Rheinfelden m. b. H.“ Die beiden Elektrochemischen Werke stehen mit der Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron in Frankfurt a. M. in einem Vertragsverhältnisse, durch welches eine einheitliche Fabrication und möglichst vortheilhafte Verwertung gewisser, von diesen Gesellschaften erzeugter, elektrolytischer Producte bezweckt und erzielt wird. — Nach Abzug sämmtlicher Passivzinsen, Kosten, Steuern, Provisionen und Coursverluste ergibt das Gewinn- und Verlust-Conto einen Activsaldo von 2,059.486 Frcs. Hievon wurden aus dem Vorjahre 125.069 Frcs. vorgetragen, so dass sich ein Reingewinn von 1,934.418 Frcs. ergibt, welcher, wie folgt, zu verwenden ist: Zuweisung an den ordentlichen Reservefonds 96.721 Frcs. Vom Ueberschuss von 1,837.697 Francs erhalten vorab die Actionäre eine erste Dividende von 4% auf das pro 1900/1901 dividendenberechtigte Actien-

capital von 30,000.000 Frcs. = 1,200.000 Frcs. Der Rest von 637.697 Frcs. gehört statutengemäss zu 7½% dem Verwaltungsrath als Gewinnantheil mit 47.827 Frcs., während die übrigen 92½% mit 589.869 Frcs. zuzüglich des Saldovortrages von 1900 mit 125.069 Frcs., also total 714.938 Frcs. zur Verfügung der Generalversammlung gestellt werden mit dem Antrag: Hieraus 2% Superdividende auf das pro 1900/1901 dividendenberechtigte Actiencapital von 30,000.000 Frcs. auszurichten, gleich 600.000 Frcs. und den Rest von 114.938 Frcs. auf neue Rechnung vorzutragen.

**Hamburgische Elektricitäts-Werke in Hamburg.** Der Rechenschaftsbericht für das am 30. Juni abgelaufene Geschäftsjahr 1900/1901 führt aus, dass das Werk eine sich dauernd steigernde Zunahme des Absatzes des elektrischen Stromes aufzuweisen hatte. Es wurden 1131 Anschlüsse an die Kabelnetze der Hamburgischen und Altonaer Werke ausgeführt. Die Steigerung des Stromverbrauches selbst macht naturgemäss im Anschlussjahr nur a rata temporis der Fertigstellung der einzelnen Anschlüsse geltend und tritt erst im künftigen achten Geschäftsjahr in vollem Umfang in Erscheinung. Die ganz ausserordentliche Steigerung der Kohlenpreise war zum Beginn des Geschäftsjahres für die sämmtlichen Werke bereits wirksam und verursachte im Vergleich mit den Preisen des Vorjahres einen Mehraufwand von 242.000 Mk. zu Lasten der Betriebskosten. Das im October 1900 zur Einführung gelangte Reichsgesetz, betreffend den 9 Uhr-Ladenschluss, hatte sehr belangreiche Ausfälle in der Stromlieferung zur Folge. Der hiedurch eingetretene Rückgang im Stromverbrauch der Hamburgischen wie der Altonaer Elektricitäts-Werke hat sich in demselben Zeitraum durch den Stromverbrauch der Neuanschlüsse an die Kabelnetze nicht nur voll wieder ergänzt, sondern es ist darüber hinaus eine weitere Steigerung des Stromverbrauches erzielt worden. Die für fernere Erweiterungen der Hamburgischen Elektricitätswerke nöthig gewordenen grösseren Bauausführungen und Kabelverlegungen machten die Beschaffung weiterer Geldmittel erforderlich, welche die ausserordentliche General-Versammlung vom 6. April durch Ausgabe einer 4½%igen Anleihe von 4 Millionen auf Schuldverschreibungen genehmigt hat. Der Reingewinn, an dem diesmal 15 Millionen Mark Actiencapital theilnahmen gegen 11 Millionen Mark im Vorjahr, beträgt 1,465.835 Mk. (i. V. 1,502.082 Mk.). Davon gehen ab für Einkommensteuer 100.000 Mk. (i. V. 50.000 Mk.), bleiben 1,365.835 Mk. (i. V. 1,452.082 Mk.). Davon zu kürzen ist die restliche Quote für den Reservefonds mit 40.301 Mk. (i. V. 72.604 Mk.), wonach verbleiben 1,325.533 Mk. Die Abgabe aus dem Reingewinn des Betriebs der Hamburger Werke an den Hamburgischen Staat beträgt 48.550 Mk. (i. V. 191.578 Mk.). Die Actionäre erhalten 8% Dividende mit 1,200.000 Mk. (i. V. 9% gleich 990.000 Mk.). Zu Tantièmen an den Aufsichtsrath und an die Direction und Beamte wurden je 67.698 Mk. (i. V. je 74.790 Mk.) verwendet. Inclusive des Vorjahrssaldos von 80.047 Mk. verbleiben alsdann 21.634 Mk., die auf 1. Juli 1901 vorgetragen werden.

**Die Elektricitäts-Gesellschaft Schmidt & Comp.** Pressburg-Wien theilt uns mit, dass sie die Erzeugung von Dynamomaschinen und Elektromotoren der Fa. Ing. Paul Schmidt in Wien übernommen hat.

## Briefe an die Redaction.

(Für diese Mittheilungen ist die Redaction nicht verantwortlich.)

An die löbliche Redaction der „Zeitschrift für Elektrotechnik"

Wien.

Von einem mehrwöchentlichen Urlaub zurückgekehrt, finde ich in Heft 30 der „Zeitschrift für Elektrotechnik" eine Besprechung des von mir im „Electrical World" beschriebenen kleinen Einphasenmotors vor, worin der Verfasser zu dem Schlusse gelangt, dass sich dieser Motor der Form nach mit der schon 1891 von Dr. Sahulka vorgeschlagenen Anordnung deckt und mithin nur eine neue Betriebsweise des letzteren darstellt. Dieser jedenfalls überraschende Schluss scheint mir einer Berichtigung zu bedürfen: Betrachtet man die beiden Motoren vom constructiven Gesichtspunkte aus, so ist allerdings eine grosse Aehnlichkeit unverkennbar, dass heisst, der ganze Unterschied reduciert sich ausschliesslich auf die Grösse des Winkels, um welchen die beiden Felder gegeneinander verdreht werden müssen. Der nämliche Unterschied besteht aber auch zwischen dem Motor Sahulka und dem bereits zwei Jahre vorher entworfenen Zweiphasenmotor der Firma Helios in Köln, und dennoch wird man Sahulka nicht absprechen können, dass er mit seiner Anordnung eine neue und vortheilhafte Idee zum Vorschlag gebracht habe.

Nach Sahulka ist der Winkel $\varphi$ gleich der Phasenverschiebung in den beiden Magnetspulen zu machen, bei Einphasenstrom würden daher die beiden Magnetspulen gleiche Lage erhalten. Es ist unschwer einzusehen, dass ein solcher Motor mit Einphasenstrombetrieb nicht anlaufen kann. Ebensowenig geht er an, wenn man den Winkel $\varphi = \frac{\pi}{2}$, wie beim Motor Helios, macht, sondern er muss gleich $\frac{\pi}{2p}$ sein.

Es ist übrigens zwecklos, weitere Vergleiche über die Form anzustellen, da ja überhaupt schon der Zweck der beiden Motoren ein verschiedener ist, indem der eine mittelst Zweiphasenstrom, der andere mit Einphasenstrom betrieben wird. Im ersten Falle entsteht daher ein Drehfeld, im zweiten ein oscillierendes Feld, und zwar wird das zum Anlaufen nöthige Feld nicht durch den Primärstrom, sondern durch den Secundärstrom erzeugt. Darin liegt aber gerade die Neuigkeit meines Gedankens, der mir — wenn auch nicht von allzugrosser praktischer Bedeutung — immerhin einer kurzen Besprechung wert schien.

Achtungsvoll *J. Fischer-Hinnen.*

Prag-Karolinenthal, 20. August 1901.

Wir erhalten folgende Zuschrift:

Auf den Artikel „Kohlenmikrophon mit Spitzenmembran" in Nr. 34 Ihrer geschätzten Zeitschrift erlaube ich mir Folgendes zu erwidern:

Die von der Firma Ernst Eisemann in Stuttgart getroffene Neuerung an dem hinlänglich bekannten Berliner'schen Mikrophon ist von der Telephonfabrik A.-G. vorm. J. Berliner in Hannover bereits früher im Laboratorium versuchsweise benutzt — wenn auch aus einer anderen Ueberlegung heraus, als von Seiten der Firma Ernst Eisemann — doch hat sich dabei herausgestellt, dass die Verwendung der sogenannten Spitzenmembran nicht allein keinerlei Vortheile bietet, sondern im Gegentheil einen schädlichen Einfluss auf die Lautwirkung des Mikrophons ausübt. Es sollte bei den genannten Versuchen ein auf einen bestimmten Fall zugeschnittener Vortheil durch Vergrösserung der beiderseitigen Contactflächen zwischen Membran und Kohlenkörper erzielt werden, während die Firma Ernst Eisemann die Beseitigung der schädlichen Einwirkung des herabsinternden Kohlenstaubes anstrebt. Der einzig richtige Weg, diesem Uebelstande mit Erfolg zu begegnen, ist die Verwendung von geeignetem, staubfreien Kohlenkorn, welches, wie die Erfahrung zur Genüge gelehrt hat, ein dauernd vollkommen gleichmässig gutes Arbeiten des Mikrophons bei sonst sachgemässer Ausführung desselben verbürgt.

Bei der horizontalen Lage der Membran werden die Eigenschwingungen derselben durch das Gewicht der Membran und des auf ihr lastenden Kohlenkornes gedämpft resp. aufgehoben, während die zu übertragenden Schallwellen in ihrer Reinheit und Lautstärke erhalten bleiben, soweit dieses sich nach dem heutigen Stande der Telephontechnik ermöglichen lässt; dagegen ist die Spitzenmembran in sich selbst derartig versteift, dass hierdurch die Amplituden der Schallschwingungen wesentlich verkleinert werden, wodurch wiederum die Lautwirkung dieses Mikrophones herabgesetzt werden muss, was auch thatsächlich der Fall ist, wie sich durch einwandfreie vergleichende Versuche leicht darthun lässt.

*O. Multhaupt*
Ingenieur, Hannover.

**Schluss der Redaction: 3. September 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

## ELEKTROTECHNISCHER VEREIN, WIEN.

**P. T.**

Mit 1. Jänner 1901 begann der **XIX. Jahrgang** des Organs des Elektrotechnischen Vereines in Wien, die

**„Zeitschrift für Elektrotechnik“**

welche in Grossquart, wöchentlich einmal, und zwar jeden Sonntag erscheint.

Da die Vereinsleitung ausser Stande ist, sich mit der Administration des Annoncenwesens zu befassen, wurde der

**Annoncen-Expedition**
**HAASENSTEIN & VOGLER (Otto Maass)**
**Wien, I. Wallfischgasse 10 Prag, Ferdinandstrasse 37**

das **ausschliessliche Recht zur Aufnahme** von **Annoncen** für die **„Zeitschrift für Elektrotechnik“ übertragen.**

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 37. WIEN, 15. September 1901. XIX. Jahrgang.

*Bemerkungen der Redaction: Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E., Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

## INHALT:

Die Oekonomie der Wechselstromcentralen und die neueren Transformatorschalter. Von J. Franz Weyde, dipl. Ing. 441
Verkehr der österreichischen und bosnisch-herzegowinischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe im II. Quartal 1901 446
Ueber die Vorgänge im elektrischen Lichtbogen. Von Hertha Ayrton . . . . . 447

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes . . . . . 448
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . 449
Patentnachrichten . . . . . 449
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . 452

## Die Oekonomie der Wechselstromcentralen und die neueren Transformatorschalter.

Von **J. Franz Weyde**, dipl. Ing., Professor.

Die vielseitige Ueberlegenheit des Wechselstrom-Systems für Central-Betrieb dem Gleichstrom gegenüber ist heutzutage wohl keine Streitfrage mehr; es muss aber dennoch jedem, der sich die Mühe gibt, die jährlich erscheinende „Statistik“ der Vereinigung der Elektricitätswerke durchzublättern, auffallen, dass in Bezug des elektrischen Wirkungsgrades, worunter man das Verhältnis der nutzbar abgegebenen elektrischen Energie zu der im Werke erzeugten in Percenten zu bezeichnen pflegt, der Gleichstrombetrieb ein viel günstigeres mittleres Ergebnis aufweisen kann, als der Wechselstrombetrieb. So haben wir entnommen, dass, während bei Gleichstromcentralen 65% derselben unter 25% Energieverlust geblieben sind, bei Wechselstrombetrieben nur 10% dieses allgemein günstig zu nennende Resultat erzielt haben (bei 90% derselben schwankt der Energieverlust zwischen 25—50% und ist durchschnittlich 35%. Allerdings ist zu beachten, dass bei Wechselstrom-Netzen meist grössere Distanzen bewältigt werden.

Es ist eben nur der durchschnittliche Wirkungsgrad die schwache Seite jedes Wechselstrombetriebes und wenn auch dieser Umstand nicht verhindern kann, dass ein Elektricitätswerk, welches die Vertheilung der Energie mittels Wechselstrom bewirkt, in geschäftlicher Hinsicht ein mindestens ebenso gewinnbringendes Unternehmen sei, als es die Ausbeutung einer Gleichstromcentrale ist, so wird man doch schon aus finanziellen Gründen dahin trachten, den noch ungeheilten schwachen Punkt des Wechselstromsystems auch nach Möglichkeit zu beheben.

Im Laufe der Zeit hat man thatsächlich einige Vorkehrungen getroffen, wodurch dem gerügten ungünstigen Wirkungsgrade entgegengewirkt werden sollte. Man verliess nämlich in den neueren Anlagen das in Amerika noch immer sehr bevorzugte „House to house“-System mit seinem ausschliesslichen Primärnetze und den vielen örtlichen, kleineren Transformatoreinheiten (welche natürlich percentuell mehr Leerlaufenergie verbrauchten) und wendete sich, sowie das schon üblich und auch logisch ist, zum Gegentheil. Es wurde das „Bank“-System energisch angepriesen, mit seinen zusammenhängenden primären und ringförmig geschlossenen secundären Netzen und seinen blos an einigen wenigen entsprechenden Speisungsstellen concentrierten Transformatorgruppen (Unterstationen genannt), in welchen grössere, mit besserem Nutzeffect arbeitende Einheiten zur Aufstellung kommen. Diese Unterstationen können auch leichter überwacht werden.

Dass die Leerlaufarbeit in derartigen Anlagen herabgemindert werden kann, liegt auf der Hand. Dieselbe dürfte schon unter gewöhnlichen Verhältnissen 20% weniger sein, würde den elektrischen Wirkungsgrad aber rechnerisch nur um ca. 5% erhöhen, wenn man ausserdem noch von den erhöhten Verlusten im Netze ganz absehen will. Ein entschiedener Vortheil resultiert aber daraus, dass das Verhältnis der an das Netz angeschlossenen Kilowatts zur Gesammtleistung der Transformatoren sich viel günstiger gestalten kann, als in solchen Anlagen, wo die Transformatoren bei den Consumenten aufgestellt sind (siehe Spalte 6 der beigegebenen Tabelle). Hiezu gesellt sich noch das Gute, dass man in Jahreszeiten, in welchen der Consum allgemein herabgeht, die Anzahl der zur Handschaltung gut zugänglichen Transformatoren in einzelnen Unterstationen noch erheblich vermindern und so der jeweiligen maximalen Beanspruchung anpassen kann.

Die Erwartungen, welche in den genannten Umständen ihre Begründung finden, haben sich in einigen Fällen thatsächlich erfüllt. Frankfurt, Nürnberg und Zürich können hier als glänzende Beispiele angeführt werden; Chemnitz, Wiesbaden, Plauen und Görlitz erwiesen sich aber gerade so ungünstig betreffs des Wirkungsgrades, als ob dieselben nach dem „House to house“-System eingerichtet wären (Spalte 13). Dabei ist die durchschnittliche Transformatoreneinheit der Reihe nach 25·7, 14·7, 13·4, 17·3 *KW*, also überall grösser wie in Nürnberg, wo selbe 13·1 *KW* ausmacht (Spalte 5).

Den besten elektrischen Wirkungsgrad kann Nürnberg aufweisen, die sämmtlichen Verluste werden im Jahre 1899 mit 24·65% angegeben. Dieser Erfolg ist nicht zu bezweifeln, u. zw. aus dem Grunde, trotzdem die Berechnung der Verluste im vollen Netze zu 30% (und noch mehr) führen würde, weil, wie wir aus dem officiellen Berichte über dieses Elektricitätswerk entnehmen, eine grosse Anzahl der Transformatoren, während der Sommermonate von den Netzen abgeschaltet wird.

Das zweckbewusste Vorgehen der Leitung dieses Werkes einestheils, und das Endresultat bei den oben

Tabellarischer Ausweis über die Betriebsverhältnisse beispielgebender elektrischer Centralen während dreier aufeinanderfolgender Jahre (1897—1899).

| Name und Vertheilungssystem des Elektricitätswerkes | Angeschlossene Kilowatts | Anzahl der im Betriebe befindl. Transformatoren | Gesammtleistungsfähigkeit der Transformatoren | Durchschnittliche Transformatorengrösse in Kilowatt | Verhältnis der angeschlossenen Kilowatt zur Leistungsfähigkeit der Transformatoren % | Angeschlossene Kilowatts für Beleuchtungszwecke: insgesammt | Angeschlossene Kilowatts für Beleuchtungszwecke: in % d. g. angeschlossenen | Angeschlossene Kilowatts für gewerbliche Zwecke: insgesammt | Angeschlossene Kilowatts für gewerbliche Zwecke: in % d. g. angeschlossenen | Jährlich erzeugte Energie in Kilowattstunden | Jährlich nutzbar abgegebene Energie in Kilowattstunden | Den Abnehmern zugeführte Nutzenergie in % der gesammten Nutzenergie: für Beleuchtung | für gewerbliche Zwecke | für Bahnbetrieb | Tagesdurchschnitts der nutzbar abgegebenen Energie Kilowattstunden | Verhältnis des Tagesdurchschnittes zur Leistungsfähigkeit der Transformatoren | Energieverluste im Netze u. in d. Transformatoren | Maschinelle Einrichtung der Centrale im Jahre 1899: Anzahl, Type und Grösse der Dampfmaschinen | Gesammtleistung in Kilowatts | Gesammtleistung in % der angeschlossenen Kilowatts |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | 8 | 9 | 10 | | | 11 | 12 | 13 | 14 | | |
| Wien „House to house System" | 9.665<br>11.545<br>13.825 | 1.763<br>1.979<br>2 141 | 10.825<br>11 532<br>13 193 | 6·13<br>5·82<br>6·20 | a. 100<br>100<br>104 | —<br>10.724<br>12.701 | —<br>93<br>92 | —<br>821<br>1124 | —<br>7<br>8 | —<br>—<br>— | 5,525.249<br>7,480.000<br>8,206.548 | —<br>—<br>— | —<br>—<br>— | —<br>—<br>— | 15.100<br>20 500<br>22 450 | 1·49<br>1·78<br>1·70 | —<br><br>— | 19 St. Compound-Condensation à 600 PS | ca. 8740 | 63·5 |
| Frankfurt „Bank System" | 4.594<br>4.594<br>8,105 | 191<br>191<br>247 | 3.940<br>3 940<br>5.117 | 20·7<br>20·7<br>20·7 | 116·8<br>116·8<br>158·5 | 3.245<br>3.681<br>4.453 | 70<br>80<br>55 | 1349<br>1313<br>m. Bahnbetrieb 3652 | 30<br>20<br>45 | 3,544.073<br>3.544.073<br>4.469.570 | 2,695 945<br>2,695.945<br>3,193 667 | 42·5<br>42·5<br>42·0 | 57·5<br>57·5<br>58·0 | —<br>—<br>— | 7.400<br>7.400<br>8.750 | 1·88<br>1·88<br>1·69 | —<br>23<br>28·5 | 4 St. Tandem Comp.-Condensation, Ventilsteuerung à 750 PS, 2 St. Tandem-Comp.-Condensation à 15·0 PS | 4118 | 51·3 |
| Dresden wie Wien | 3.382<br>4.473<br>5.350 | 653<br>838<br>994 | 3.799<br>4.653<br>4.968 | 5·83<br>5.60<br>4·90 | 89<br>96<br>107 | 3 037<br>3 895<br>4.608 | 90<br>87<br>86 | 345<br>578<br>742 | 10<br>13<br>14 | 2.291.031<br>2,950.000<br>3,758 305 | 1,114.975<br>1,471.860<br>1,893 673 | 88 —<br>83·—<br>78· — | 12<br>17·<br>22·— | —<br>—<br>— | 3.060<br>4 030<br>5.170 | 0·81<br>1·15<br>1·05 | <br>31·6<br>49·0 | 4 St. Tandem-Comp.-Condensation à 550—800 eff. PS, 2 St. Tandem-Comp.-Condensation à 800—950 PS | 3588 | 67·0 |
| Budapest wie Wien | 3.716<br>4.272<br>4.795 | 798<br>997<br>1 10[illegible] | 4.039<br>5 288<br>5.475 | 5 05<br>5·30<br>4·96 | 92·<br>81<br>87· | 3.616<br>—<br>4.511 | 97<br>—<br>92 | 100<br>—<br>284 | 3<br>—<br>8 | 4,209.767<br>4,527.290<br>4.536,115 | —<br>—<br>2,557 678 | —<br>—<br>94·5 | —<br>—<br>5·5 | —<br>—<br>— | 7.500<br>8,050<br>7.000 | 1·86<br>1·52<br>1·28 | 35·0<br>35·0<br>44·0 | 1 St. Comp.-Cond. à 300 PS, 7 St. Comp.-Cond. à 600 PS | 3200 | 64·0 |
| Nürnberg wie Frankfurt | 2.868<br>3.405<br>4 117 | 199<br>214<br>238 | 2.586<br>2 829<br>3.129 | 12·9<br>13 2<br>13 1 | 110·<br>120·<br>132· | 2 221<br>2.574<br>3.127 | 78<br>75<br>76 | 647<br>831<br>990 | 22<br>25<br>24 | 1,656.083<br>2,179 925<br>2,496 040 | 1,223 494<br>1,601.669<br>1.882 575 | 85 —<br>72·—<br>74· | 15·0<br>28·0<br>26·0 | —<br>—<br>— | 3.340<br>4 380<br>5.150 | 1·29<br>1·55<br>1·65 | 26·2<br>26·5<br>24·65 | 4 St. Comp.-Cond. à 500 PS, 2 St. Comp.-Cond. à 1000 PS | 2600 | [illegible] |
| Zürich wie Frankfurt | —<br>2.500<br>3.000 | —<br>67<br>71 | —<br>1 320<br>1 400 | —<br>19·7<br>19·7 | —<br>190·<br>214· | —<br>2 180<br>2.640 | —<br>87<br>88 | —<br>320<br>360 | —<br>13<br>12 | —<br>1,623.000<br>2,686.240 | —<br>982.000<br>1,495.560 | —<br>76·0<br>61·0 | —<br>14·0<br>11·0 | —<br>10<br>28 | —<br>2.695<br>4.080 | —<br>2·04<br>2·92 | —<br>30·0<br>26·5 | 1 St. Comp.-Cond. à 750 PS, 2 St. Comp.-Cond. à 1200 PS | 1740 | 58 |
| Köln wie Wien | 1.958<br>2,745<br>3.126 | 389<br>519<br>649 | 2.604<br>3.381<br>3.984 | 6·7<br>6·5<br>6 13 | 75 2<br>81·2<br>78·0 | 1.723<br>2.083<br>2.373 | 88<br>76<br>76 | 235<br>662<br>753 | 12<br>24<br>24 | —<br>—<br>— | 857.430<br>1,186.767<br>1,547.627 | 85·0<br>80·0<br>70·0 | 15·0<br>20·0<br>30·0 | —<br>—<br>— | 2 350<br>3.230<br>4.220 | 0·805<br>0·956<br>1·06 | —<br>—<br>— | 4 St. Comp.-Cond., Ventilsteuerung à 500—650 PS | 1600 | 51·4 |
| Chemnitz wie Frankfurt | 885<br>1.457<br>1 964 | 49<br>59<br>72 | 1.400<br>1.612<br>1 856 | 28 6<br>27 3<br>25 7 | 81·5<br>90 0<br>106 0 | 625<br>936<br>1.155 | 71<br>65<br>58·5 | 260<br>521<br>809 | 29<br>35<br>41·5 | 728.700<br>1.145.308<br>1,626.004 | 327.778<br>589 602<br>918 963 | 60 0<br>52·0<br>41·0 | 40 0<br>48·0<br>59 0 | —<br>—<br>— | 895<br>1.615<br>8,980 | 0·64<br>1·00<br>2·15 | —<br>48 5<br>43 5 | 3 St. Dreifach Exp. Cond. à 150 PS, 2 St. dtto. à 500—600 PS | ca. 1100 | 56 |
| Wiesbaden wie Frankfurt | —<br>—<br>1.290 | —<br>—<br>89 | —<br>—<br>1 315 | —<br>—<br>14·7 | —<br>—<br>98 5 | —<br>—<br>1.050 | —<br>—<br>81 | —<br>—<br>240 | —<br>—<br>19 | —<br>—<br>808 700 | —<br>—<br>479.420 | —<br>—<br>84·5 | —<br>—<br>15·5 | —<br>—<br>— | —<br>—<br>1.320 | —<br>—<br>1·01 | —<br>—<br>40·71 | 1 St. Tandem Comp.-Cond. à 120—150 PS, 3 St. dtto. à 240—300 PS | 700 | 54·[illegible] |
| Kaiserslautern Gemischtes System | 926<br>1.063<br>1.290 | 102<br>105<br>113 | 862<br>968<br>955 | 8·45<br>9·20<br>8·40 | 107·4<br>109 4<br>127 6 | 523<br>615<br>730 | 56 5<br>58<br>60 | 403<br>448<br>490 | 43·5<br>42<br>40 | —<br>1,042.200<br>812 180 | 540.700<br>744 181<br>537.090 | —<br>53<br>56 | —<br>47<br>44 | —<br>—<br>— | 1.480<br>2 035<br>1.470 | 1·72<br>2 10<br>1·54 | —<br>28·6<br>34·0 | 3 St. Comp. Cond. à 250 PS, 1 St. Comp.-Cond. à 500 PS | 875 | [illegible] |
| Plauen wie Frankfurt | 529<br>933<br>1,168 | 84<br>55<br>70 | 385<br>706<br>935 | 11·3<br>12·8<br>13·4 | 137·0<br>132·0<br>124 0 | 309<br>502<br>599 | 58 5<br>54 5<br>51·0 | 220<br>431<br>569 | 41·5<br>45 5<br>49 | 243.045<br>976.336<br>1.459 069 | —<br>599 831<br>954 122 | 36<br>19<br>15 | 64<br>81<br>85 | —<br>—<br>— | —<br>1 640<br>2 610 | —<br>2·32<br>2·80 | —<br>38 6<br>35 3 | 4 St. Comp.-Cond. insgesammt 1500 PS | 1000 | 85·5 |
| Görlitz wie Frankfurt | 420<br>420<br>546 | 35<br>35<br>39 | 600<br>600<br>675 | 17·2<br>17 2<br>17 3 | 66·0<br>70·0<br>80·8 | 876<br>876<br>484 | 89·5<br>89·5<br>88·5 | 44<br>44<br>62 | 10·5<br>10·5<br>11 5 | —<br>379.096<br>471.402 | —<br>345 982<br>251.568 | —<br>60<br>91 5 | —<br>40<br>8·5 | —<br>—<br>— | —<br>947<br>688 | —<br>1·58<br>1·02 | —<br>45·4<br>46 7 | 5 St. Tandem-Comp.-Cond. à 150—200 PS | [illegible] | [illegible] |

angeführten, nach dem „Bank-System" ungünstig arbeitenden Werken anderentheils, liefern den schlagenden Beweis, dass eine durchgreifende Reform des Wechselstrombetriebes nicht so sehr von dem mehr oder weniger einheitlich durchgeführten System zu erwarten sei (da die Praxis, localen Betriebes zufolge, beide Systeme in technischer Beziehung als gleichwertig hingestellt hat), sondern dass es einzig und allein durch Abschalten der unausgenutzten Transformatoren zu erzielen ist, dass der elektrische Wirkungsgrad eines Wechselstromwerkes mindestens so günstig werde wie derselbe beim Gleichstrombetriebe erreicht wird.

Diese Behauptung kann auch zahlenmässig begründet werden. Aus der Spalte 5 der Tabelle ist zu ersehen, dass die durchschnittliche Transformatoreinheit bei einem ungünstig arbeitenden Elektricitätswerke mit 5 *KW* Leistungsfähigkeit angenommen werden darf, welche während blos 1·3 Stunden pro Tag (Mittelwert der in Spalte 12 enthaltenen Daten) voll beansprucht werden müsste, um bereits die im Verlaufe von höchstens 6 Stunden zur Verfügung zu haltende Energie an den Consumenten abgegeben zu haben. Der tägliche Wirkungsgrad dieses Werkes wäre (abgesehen von anderen Verlusten, welche 5% kaum übersteigen können), 3% Leerlaufarbeit angenommen, bei beständig (durch 24 Stunden) angeschlossenen Transformatoren:

$$5 \times 1{\cdot}3 : (5 \times 1{\cdot}3 + 0{\cdot}15 \times 24) = 64{\cdot}4\%,$$

bei nach 6 Stunden wieder abgeschalteten Transformatoren

$$5 \times 1{\cdot}3 : (5 \times 1{\cdot}3 + 0{\cdot}15 \times 6) = 88\%,$$

d. h. die Gesammtverluste würden sich von ca. 40% auf $12 + 5 = 17\%$ reducieren, also würden 23% erspart werden.

Diese Ziffer animiert uns auch zu weiteren Berechnungen, u. zw. dürfte es nicht uninteressant sein, auch die Betriebsersparnisse zu bestimmen, welche zu erzielen wären, falls man die überflüssig gewordenen Transformatoren abschalten würde. Eine derartige Berechnung kann hier selbstverständlich nur für einen idealen Fall durchgeführt werden, wir wollen aber einen solchen dennoch vorführen, da die hier aufgestellten Grundsätze von der Praxis nicht erheblich abweichen werden, insoferne wir überall nur gut begründete Voraussetzungen machen, welche demzufolge auch für einzelne Werke ziemlich zutreffend sein dürften.

Unsere Annahmen sind folgende:

An das Netz eines Elektricitätswerkes seien 7500 *KW* angeschlossen, u. zw. 6000 = 80% hievon für Licht und 1500 = 20% für gewerbliche Zwecke. Die Vertheilung der angeschlossenen Energie in diesem Maasstabe wird ganz berechtigt erscheinen, wenn man diese Ziffern mit den in der Spalte 7 unserer Tabelle enthaltenen vergleicht. Die abnormal hohen Procentsätze, welche die Werke Chemnitz, Kaiserslautern und Plauen beziehentlich der gewerblichen Verwertung der elektrischen Energie aufweisen können, dürften bisher wohl nur vereinzelt dastehen und in ganz speciellen Localverhältnissen begründet sein, weshalb wir dieselben in einem Durchschnittsbetriebe nicht zugrunde legen können. Dasselbe gilt für Frankfurt, wo der Bahnbetrieb ausnahmsweise in die Wage fällt. Sieht man von dieser Abnormität ab, so hat Frankfurt während der 3 ausgewiesenen Jahre auch nur 26·6% für gewerbliche Zwecke angeschlossen gehabt. Der Mittelwert der übrigen Ausweise ergibt sich zu 15%. Unsere Annahme ist daher weder zu hoch, noch zu niedrig gegriffen.

Die gesammte Leistungsfähigkeit der Transformatoren sei in unserem Falle 6000 *KW*, woraus sich das Verhältnis der angeschlossenen Energie zur Leistungsfähigkeit der Transformatoren zu 125% ergibt. Eine Ziffer, welche die Praxis (s. Spalte 6) in Ausnahmsfällen (s. Frankfurt, Nürnberg, Plauen) zwar erreicht hat, welche sich aber bei den meisten Werken viel niedriger zeigt.

Als Transformatoreinheit wählen wir die 10 *KW*-Type, mit welcher sowohl ein sehr günstig angelegtes „House to house"-System, als auch ein nicht allzu nachtheiliges „Bank-System" entwickelt werden kann. Für unsere Berechnungen wird es aber ganz gleichgiltig bleiben, in welcher Weise das Vertheilungsnetz angelegt gedacht wird.

Der Magnetisierungsstrom der Transformatoren sei bei 2000 *V* Primärspannung 0·45 und die entsprechende Anzahl von Zählern zugerechnet, 0·52 *A*.

Wir gehen nun an die Einrichtung der Stromerzeugungsanlage und wollen in erster Reihe die Maschinengrössen bestimmen, welche in Wechselstromcentralen am zweckmässigsten aufgestellt werden sollten.

Auch in diesem Punkte wollen wir uns gerne an die Praxis anlehnen, obwohl in dieser Frage auch persönliche Ueberzeugungen, welche nur auf Ueberlegung gestützt sind, gerechtfertigt sein dürften.

Nun zeigt uns die Praxis, dass Werke mittelmässigen Umfanges Maschineneinheiten von 500—1500 eff. *PS* im Betriebe halten, u. zw. selbstverständlich in der Weise, dass im Anfange die kleineren Einheiten angeschafft werden und bei Erweiterungen des Werkes auch diese wachsen. (In der Wahl der Einheiten kann ein wesentlicher Fehler nur in dem Falle begangen werden, wenn die Anfangseinheit für den Tagesbetrieb zu gross gewählt ist, denn schwach belastete Compound-Dampfmaschinen verschlechtern ihren Wirkungsgrad beträchtlich). Die gebräuchlichen Abstufungen sind 1 : 2 oder 1 : 1·5, wovon uns letztere Anordnung zweckdienlicher erscheint. Diese ist im Dresdner Werke vorzufinden und auch wir haben die Ueberzeugung, dass sich der Wechselstrombetrieb am günstigsten stellt, wenn man über solche Einheiten verfügt, dass der Betrieb während des Tages immer mit einer vollausgenützten Maschine bewältigt werden kann. Man wird sich mit der Zeit sehr leicht allen Beanspruchungen anpassen können, wenn man sich Einheiten anschafft, wovon die nachkommenden ziemlich 1·5 Mal so gross sind, als die vorhergehenden. Natürlich so weit es geht und zweckdienlich erscheint.

Diesem Principe folgend, wollen auch wir unser ideales Werk einrichten, und wählen als kleinste Einheit 600 *PS* Maschinen mit rund 400 *KW* effectiver Leistung auf inductionsfreiem Widerstand bei 2000 *V* Primärspannung. Die Gesammtleistungsfähigkeit der Centrale möge mit Einschluss einer 20%igen Reserve 70% der angeschlossenen Kilowatts, also 5250 *KW* betragen und die Einrichtung bestehe aus 4 Stück 600, 3 Stück 900 und 2 Stück 1400 *PS* Compound-Condensationsmaschinen zur Leistung von resp. 400, 600 und 900 eff. *KW*.

Der Dampfverbrauch pro indicierte Pferdekraft-Stunde kann in der Praxis bei 8 Atm. Spannung der Reihe nach mit 7·5, 7·2, 6·9 *kg* angenommen werden.

Der Wirkungsgrad der Dampfmaschinen sei 88, 89, 90% resp. der der Wechselstrommaschinen in derselben Reihenfolge 90, 91, 92·5%, so dass ein Gesammtwirkungsgrad der Maschinensätze von resp. 79, 81, 83% resultiere und der Arbeitsverlust bei einem auf normale Spannung und Umdrehungszahl gebrachten Satze sich auf 145, 190 und 243 *PS* stellt.

Da das in Verwendung kommende Kesselsystem auf das Endresultat unserer Berechnung keinen besonderen Einfluss üben kann, wollen wir dasselbe hier nicht näher in Erwägung ziehen.

Auf Grund dieser Annahmen, welche natürlich gelegentlich noch ergänzt werden müssen, können wir schon berechnen, wie hoch sich der Dampfverbrauch in der Zeit eines durchschnittlichen Tagesbetriebes zur Deckung der nutzlos verbrauchten Leerlaufarbeit stellen würde. Die Bestimmung des Kohlenbedarfes oder dessen Geldwertes wäre hier nicht angezeigt. Wenn wir das wollten, müssten wir ausser technischen auch noch die verschiedensten Verhältnisse (Personal, kaufmännische Verbindung etc.) in Betracht ziehen, diese sind aber nicht so festzustellen, wie die rein technischen. Der Dampfverbrauch einer Maschine lässt sich aber schon besser mit ganz allgemeiner Giltigkeit annehmen.

In erster Reihe muss nun bestimmt werden, welche Stromstärke während des 18stündigen Tagesbetriebes als Mindest- und Höchstwert auftreten kann. Hievon hängt nämlich die Wahl der Maschinengrösse ab, welche zur Abgabe des auftretenden Strombedarfes befähigt sein muss.

Die geringste mögliche Stromstärke ergibt sich blos aus den Magnetisierungsströmen der 600 *PS* Transformatoren und der zugehörigen Zähler und beträgt $600 \times 0·52 = 312$ *A*. Diese Berechnung der primären Stromstärke ist zwar vom theoretischen Standpunkte aus nicht einwandfrei, da die Condensatorwirkung des aus concentrischen Kabeln bestehenden Netzes nicht berücksichtigt ist; jeder Fachmann wird aber zugeben, dass dieser Einfluss auf den resultierenden Strom in unserem Falle vernachlässigt werden darf. Da unsere 900 *PS* Maschine höchstens nur 300 *A* liefern kann, ist der Tagesbetrieb mit einem solchen Maschinensatze nicht zu bewältigen, u. zw. umsoweniger, da man bei unserer idealen Centrale auch auf eine beträchtlichere Abgabe von Nutzenergie rechnen muss.

Für Licht dürfte dieser Energiebedarf so gering sein, dass man denselben gar nicht in Betracht ziehen wird, die für gewerbliche Zwecke abzugehende Energie wird schon etwas ausgiebiger sein und sie lässt sich auch mit grosser Verlässlichkeit voraus bestimmen. Wir kennen nämlich die im täglichen Durchschnitt von dem Werke nutzbar abzugebende Energie. Diese berechnet sich in unserem Falle auf $1·3 \times 6000 = 7800$ *KW*-Std. 17% dieser Summe, also 1326 *KW*-Std., fallen insgesammt während der Dauer von 10 Stunden auf die an die angeschlossenen Motoren abgegebene Energie (berechnet aus Spalte 10, wobei die Werke Frankfurt, Chemnitz, Kaiserslautern, Plauen aus oben angeführten Gründen nicht berücksichtigt wurden). Hieraus lässt sich der durchschnittliche Motorstrom annäherungsweise berechnen, derselbe beträgt $\frac{132·6}{2 \times 0·75} =$ rund 88 *A*.

Die durchschnittliche Strombelastung des angenommenen Werkes kann daher mit 400 *A* festgesetzt werden. Es ist das derjenige Wert der Stromstärke, um welchen der momentane Wert ausser der Zeit des Hauptbetriebes auf- und abwärts schwanken wird, so dass die geringste Stromstärke wahrscheinlich 360 *A* nicht unterschreiten, die höchste aber — welche für uns eigentlich mehr massgebend ist — 420 selten erreichen wird. (Ausnahmsfälle, in Winterszeit bei düsterem, nebligem Wetter, sind nicht ausgeschlossen, auf derartige specielle Fälle kann sich aber unsere Berechnung nicht erstrecken.)

Dieser Strombelastung ist aber nur unser 1400 *PS* Maschinensatz, welcher maximal 450 *A* leistet, gewachsen und eine dieser Typen genügt auch vollständig, um am Tage den maximalen Bedarf an Strom und selbstverständlich auch an Energie bestreiten zu können.

Nunmehr ist die Energiebelastung der Dampfmaschine zu berechnen. Dieselbe resultiert aus der nutzbar abgegebenen Energie und aus den Eisenverlusten in den angeschlossenen Transformatoren und Zählern. (Die Verluste im Netz und in den Bewicklungen der Transformatoren sollen hier vernachlässigt werden.)

Die irgendwie nachweisbare Nutzenergie ist die oben für gewerbliche Zwecke abgegebene Energie und beträgt 132·6 *KW*.

Als Eisenverluste in den Transformatoren dürfen wir bei der angenommenen Grösse 2·5% der Leistungsfähigkeit unbedingt in Rechnung stellen. Es drückt diese Zahl aber nur den Wert aus, welchen man im Laboratorium erreichen kann. In der Praxis, d. h. wenn der Transformator beständig magnetisiert wird, gestalten sich aber die Verhältnisse viel ungünstiger.

Seit 1894 ist die Thatsache bekannt, dass die Eisenverluste in den Transformatoren sich beträchtlich erhöhen, wenn dieselben einer andauernden hohen Temperatur ausgesetzt sind, wie das bei im Betrieb befindlichen Transformatoren der Fall ist. G. W. Patridge veröffentlichte im „Electrician“ (Vol. XXXIV. S. 160) einige Curven, welche das Anwachsen der Hysteresis unzweideutig nachweisen. Prof. Ewing, auch Mordey und Bláthy in Budapest, constatierten, ja letzterer erklärte auch diese Erscheinung, indem er dieselbe einem directen Effect der andauernden Erwärmung zuschrieb.

Von Roget erschien im „Electrician“ (Vol. XLI. S. 182 und XLII. S. 530) eine Studie über den Einfluss einer andauernden Erwärmung des Eisens auf den Hysteresisverlust in demselben, in welcher nachgewiesen wird, dass die Hysteresisverluste bei einer Temperatur von 65° C. im Verlaufe von 27 Tagen um 53%, bei einer Temperatur von 87° C. aber in derselben Zeit um 89% des anfänglichen Wertes gestiegen sind*).

*) Dass bei noch längere Zeit währender fortwährender Magnetisierung auch die Hysteresisarbeit in noch beträchtlicherem Maasse anwächst als es die Versuchsdaten Roget's angeben, haben wir soeben aus einem sehr lehrreichen Beispiele gelernt. Es handelt sich um die Messungen an den Transformatoren des National-Theaters in Budapest, welche nach mehr als siebenjährigem Betriebe auffallende Steigerung der Hysteresisarbeit anzeigten.

Diese Transformatoren wurden in den Jahren 1893 und 1894 in Betrieb genommen und lieferten damals Secundärstrom von blos 68 *V* Spannung. Bei der gegenwärtig vorgenommenen Restaurierung der Theater-Einrichtung wurden diese Transformatoren mit neuen Secundärspulen bewickelt, welche bei unveränderter Watt-Capacität nunmehr die gebräuchlichere 100 voltige Secundär-Spannung erzeugen.

Als man nun den Wattconsum dieser Transformatoren durch Messungen bestimmte und die erhaltenen Zahlen mit denjenigen verglich, welche die Messungen im Jahre 1893 ergeben

Dieser Theil der eingehend beschriebenen Versuche ist für uns der wichtigste, insoferne die Temperatur eines Transformators sich (besonders in Sommerszeiten) ziemlich zwischen den Temperaturgrenzen 60° bis 80° C. bewegen wird. Wir müssen daher, um mit der Erfahrung in Einklang zu bleiben, den blos im Laboratorium erreichten Wert der Hysteresisverluste mindestens um 60% erhöhen und erhalten so als absoluten Hysteresisverlust eines 10 *KW* Transformators 400 *W* und mit Zuschlag der Zählerverluste 420. Die Gesammtverluste der 600 St. Transformatoren sammt den zugehörigen Zählern machen daher 252 *KW* aus. Die gesammte eff. Leistung der Maschine beträgt im Durchschnitt 385 *KW* und wird selbst in den Wintermonaten 500 *KW* kaum überschreiten. Unser 1400 *PS* Maschinensatz wird deshalb unter sehr ungünstigen ökonomischen Verhältnissen — kaum mit halber Belastung — arbeiten.

Für den Dampfverbrauch pro *PS*-Stunde können wir deshalb den oben angeführten Wert von 6·9 *kg* nicht einstellen, diese Ziffer bezieht sich auf Vollbelastung. Wir müssen mindestens 15% zuschlagen, da ja die Dampfverluste bei erhöhter Expansion zufolge kühler werdender Cylinderflächen und wegen ungünstigerer Compressionsverhältnisse etc. viel grösser werden, mitunter auch 20% erreichen können.

Wir sind nun so weit gekommen, dass wir den Dampfverbrauch, welcher während des 18stündigen Tagesbetriebes bei dauernd angeschlossenen Transformatoren entsteht, auf kurzem Wege bestimmen und auf Grund dessen auch die Ersparnisse nachweisen können, welche durch Abschalten der überflüssigen Transformatoren erzielt werden können.

Die indicierte Leistung unserer Maschine setzt sich zusammen aus der eff. Leistung von 385 *KW* = 525 *PS*, mehr die Verluste aus Reibung, Magnetisierung, Hysteresis u. s. w. in der Maschine, welche wir oben mit 243 *PS* veranschlagt haben. Die gesammte ind. Leistung während 16 Stunden des Tagesbetriebes beträgt also 768 × 18 = 13.824 *PS*-Std. und der Dampfverbrauch hiefür 13.824 × 8 = 110.532 *kg*. Werden die überflüssigen Transformatoren abgeschaltet, so genügt es zwar (um die thatsächliche Nutzleistung von 132·6 *KW* abzugeben) 13 Stück angeschlossen zu lassen; um aber grösseren Spielraum zu geben, wollen wir die Anzahl der angeschlossenen Transformatoren auf 30 erhöhen, 570 St. aber abschalten.

Dann haben wir eine Energiebelastung von 132·6 + 30 × 0·4 + 600 × 0·02 (der Wattverbrauch der Zähler) = 156·6 *KW* und eine Strombelastung von 88 + 0·52 × 30 + 570 × 0·07 = 143·5 *A*. Eine 600 *PS* Einheit wird also für den Tagesbetrieb genügen. Die ind. Leistung dieser Maschine wird sein: 212 eff. *PS* und 145 *PS* Verluste, insgesammt 357 *PS*. Pro Tag werden 357 × 18 = 6426 *PS*-Std. geleistet und hiebei 6426 × 8·6 = 55246 *kg* Dampf verbraucht, d. h. 50% weniger als im vorigen Falle.

Diese Zahl ist aber für schnelle praktische Berechnung der von der Abschaltung der Transformatoren zu erwartenden Betriebsersparnisse wohl nicht geeignet. Wir sollten die Ersparnisse in Percent derjenigen Dampfmenge angeben können, welche während eines vollen Betriebstages in der Centrale verbraucht wird. Zu diesem Zwecke müssen wir unsere Berechnung auch noch für die übrigen 6 Stunden, die des Hauptbetriebes, ausführen und für die Kesselspeisung, Condenswasserverschaffung, Abkühlungsverluste u. s. w. eine bewährte Erfahrungsziffer einsetzen.

Der Gang unserer Berechnung dürfte etwa folgender sein:

Die während der Hauptbetriebsperiode ind. Leistung ist im Durchschnitte: 7800 — 1326 + 600 × 0·420 × 6 = = 7986 *KW*-Std. = 10.850 *PS*-Std. eff. Arbeit, hiezu kommen noch die Verluste in den Maschinen, welche wir ziemlich verlässlich im Mittelwert mit rund 400 × 6 = 2400 *PS*-Std. veranschlagen können.

Der Dampfverbrauch während des Hauptbetriebes wird demzufolge 13.250 × 7·2 = 95.400 *kg* ausmachen. Für den Betrieb der Dampfmaschinen während 24 Stunden und bei zugeschalteten Transformatoren sind 110.532 + 95.400 = 205.932 *kg* Dampf erforderlich. mit 15% Zuschlag für die erwähnten Verluste aber insgesammt rund 230.700 *kg*. Durch Abschalten der überflüssigen Transformatoren können hievon 55.286 *kg* = 24% des Tagesbedarfes im Minimum erspart werden.

In den meisten Werken wird diese mögliche Ersparnis an Dampf oder auch an Kohle in den Grenzen von 24—30% zu liegen kommen.

Diese Ersparnis können wir als reine Ersparnis betrachten, trotzdem das Abschalten der Transformatoren nicht ohne besondere Auslagen denkbar ist. Diese neu entstehenden Auslagen werden aber durch die weiteren Ersparnisse an Personal, Oel, durch Schonung der maschinellen Einrichtung und der Transformatoren, welche alle sicher eintreten, aber nicht thunlich ziffernmässig in Rechnung gestellt werden können, genügend gedeckt.

Wir glauben in Vorstehendem unzweifelhaft bewiesen zu haben, dass eine durchgreifende Reform eines Wechselstrombetriebes nicht dadurch erreicht wird, dass man vom „House to house"-System auf das „Bank"-System übergeht, sondern nur durch Abschalten der periodisch überflüssig gewordenen Transformatoren. Auch haben unsere Berechnungen zu einer Endziffer geführt, womit jeder Betheiligte in der Lage ist, seinen aus dieser Reform entspringenden minimalen ökonomischen Vortheil mit Sicherheit zu bestimmen, da er weiss, dass ziemlich der vierte Theil der jährlichen Kohlenkosten erspart werden könne.

(Fortsetzung folgt.)

---

hatten, zeigten sich die bedeutenden Unterschiede, welche aus folgender Tabelle ersichtlich sind.

**Messungen an den Transformatoren des National-Theaters in Budapest.**

| Nummer des Transformatore | Capacität Watt | Datum der Inbetriebsetzung | Wattconsum bei der Inbetriebnahme | Wattconsum am 28. August 1901 | Unterschied in Procenten |
|---|---|---|---|---|---|
| 3682 | 10.000 | 1893 7. XI. | 256 | 399 | + 55 % |
| 4430 | " | 1894 21. VI. | 200 | 399 | + 99 |
| 4431 | " | 1894 11. VII. | 200 | 419 | + 109 |
| 4432 | " | " | 220 | 412 | + 87 |
| 4433 | " | " | 220 | 412 | + 87 |
| 4435 | " | " | 200 | 385 | + 92 |
| 4436 | " | " | 220 | 423 | + 92 |

Im Mittel also eine Steigerung von 88·7 %.

## Verkehr der österreichischen und bosnisch-herzegowinischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe

im II. Quartal 1901

**und Vergleich des Verkehres und der Einnahmen des Jahres 1901 mit jenen des Jahres 1900.**

| Benennung der Eisenbahn | Durchschnittliche Betriebslänge im II. Quartal km | | Spurweite | Beförderte Personen und Frachten im | | | Die Einnahmen für Personen und Frachten betrugen K im | | | Vom 1. Jänner b. 30. Juni beförderte Personen und Frachten | Die Einnahmen betrugen K vom 1. Jänner bis 30. Juni | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Monate | | | Monate | | | | | |
| | 1901 | 1900 | m | April | Mai | Juni | April | Mai | Juni | | 1901 | 1900 |
| *a) Oesterreich* | | | | | | | | | | | | |
| Aussiger elektrische Kleinbahnen | 7·15 | 7·15 | 1 | 126.859 | 152.512 | 171.508 | 13.447 | 16.391 | 18.062 | 760.644 | 81.801 | 75.536 |
| Baden—Vöslau | 11·09 | 11·09 | normal | 32.089 | 79.778 | 160.982 | 5.788 | 14.401 | 28.345 | 285.758 | 50.079 | 45.444 |
| Bielitz—Zigeunerwald | 4·84 | 4·84 | 1 | 23.444 | 51.277 | 59.877 | 3.295 | 9 207 | 11.394 | 206.222 | 35.259 | 33.180 |
| Brünner Strassenbahnen | 18·61 | 10·37 | normal | 471.028<br>1) 6.145 | 576.903<br>7.443 | 618.248<br>6.773 | 54.829<br>8.212 | 69.657<br>10.046 | 76 391<br>9.320 | 2,750.234<br>40.994 | 380.084 | 159.935 |
| Czernowitzer elektrische Eisenbahn | 6·43 | 6·43 | 1 | 91.764 | 10.938 | 128.517 | 9.804 | 12.111 | 14.073 | 513.438 | 55.722 | 55.139 |
| Gablonzer elektrische Strassenbahn | 21·90 | 15·65 | 1 | 114.102 | 116.084 | 114.864 | 22.326 | 23.767 | 22.567 | 653.824 | 123.889 | 71.539 |
| Gmunden Bahnhof—Stadt | 2·53 | 2·53 | 1 | 7.449 | 9.487 | 12.010 | 1.685 | 2.344 | 3.134 | 45.687 | 11.149 | 9.943 |
| Grazer elektrische Kleinbahnen | 25·76 | 14·40 | normal | 574.439 | 657.134 | 725.652 | 89.112 | 102.835 | 116.566 | 3.353.684 | 531.604 | 405.407 |
| Graz—Maria Trost (Pölling) | 5·12 | 5·12 | 1 | 36.887 | 49.592 | 47.528 | 9.286 | 12.400 | 11.739 | 187.326 | 46.365 | 50.930 |
| Grazer Schlossbergbahn (Seilbahn mit elektrischem Betrieb) 2) | 0·21 | 0·21 | — | 14.900 | 20.444 | 20.734 | 2.492 | 3.468 | 3.573 | 61.697 | 11.072 | 6.378 |
| Krakauer elektrische Kleinbahnen | 4·41 | — | 0·90 | 246.530 | 274.702 | 268.487 | 26.565 | 30.076 | 29.238 | 911.219 | 99.415 | — |
| Lemberger elektrische Eisenbahn | 8·32 | 8·32 | 1 | 362.864 | 410.264 | 421.832 | 43.995 | 50.097 | 51.745 | 2.092.589 | 255.690 | 248 688 |
| Linz—Urfahr—Pöstlingberg | 6·04 | 6·04 | 1 | 159.919 | 198.228 | 193.962 | 26.458 | 35.851 | 35.026 | 921.769 | 152.724 | 146.268 |
| Mähr.-Ostrau—Witkowitz—Ellgoth 3) | 10·00 | 10·00 | normal | 147.392<br>1) 2.727 | 191.664<br>2.452 | 181.452<br>2.922 | 23 376<br>3.683 | 30.116<br>4.028 | 28.386<br>3.934 | 858.346<br>16.619 | 158.120 | 127.391 |
| Mödling—Brühl | 4·00 | 4·00 | 1 | 19.177 | 51.590 | 86.300 | 4.595 | 12 477 | 20.739 | 178.305 | 42.760 | 39.496 |
| Olmützer elektrische Strassenbahn | 5·35 | 5·35 | normal | 92.209 | 105.480 | 108.275 | 14.050 | 16.793 | 16.793 | 584.052 | 84 277 | 81.447 |
| Pilsener elektrische Kleinbahnen | 10·60 | 10·44 | " | 128.695 | 157.413 | 188.935 | 13.027 | 14.902 | 20.183 | 771.256 | 79.047 | 76.364 |
| Prager elektrische Strassenbahnen | 39·93 | 30 36 | " | 1,906.720 | 2,248.942 | 2,383.544 | 201.677 | 243.873 | 264.536 | 14.408.500 | 1,227.859 | 911.463 |
| Prag (Belvedere)—Bubeně (Thiergarten) 4) | 1·37 | 1·37 | " | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Prag (Smichow)—Košiř | 1·69 | 1·69 | " | 41.525 | 51.765 | 56.871 | 4.499 | 5.733 | 6 437 | 450.031 | 28.225 | 29.084 |
| Prag—Vysočan mit Abzweigung Lieben | 7·51 | 6·84 | " | 165.140 | 180.210 | 205.630 | 20.156 | 22.159 | 26.259 | 982.852 | 119.140 | 116.128 |
| Reichenberger elektrische Strassenbahnen | 6·14 | 6·14 | 1 | 129.921 | 152.234 | 138.187 | 15.464 | 20.387 | 19.399 | 764.732 | 93.980 | 90.258 |
| Teplitz—Eichwald | 10·51 | 9·93 | 1 | 133.583<br>1) 70 | 143.781<br>68 | 149.450<br>48 | 16.277<br>92 | 22.128<br>111 | 24.373<br>67 | 794.694<br>381 | 107.815 | 98.212 |
| Triester elektrische Kleinbahnen | 17·30 | — | 1 | 625.939 | 718.501 | 824.300 | 76.287 | 87.129 | 101.467 | 5.074.779 | 611.842 | — |
| Wiener elektrische Strassenbahnen | 49·65 | 25·80 | 1·445 | 4,110.773 | 4,757.916 | 4,480.049 | 552.997 | 630.598 | 601,787 | 23,670.967 | 3,174.757 | 1.775.459 |
| Wien (Praterstern)—Kagran | 5·40 | 5·40 | normal | 73.406 | 89.886 | 95.286 | 11.837 | 14.641 | 15.136 | 429.336 | 70.448 | 66.277 |
| Summe | 292·86 | 203·47 | | | | | | | | | | |
| *b) Bosnien-Herzegowina.* | | | | | | | | | | | | |
| Stadtbahn in Sarajevo | 5·70 | 5·70 | 0·76 | 105.180<br>1) 4.796 | 123.842<br>4.760 | 131.679<br>4.220 | 8.517<br>6.198 | 10.046<br>5.878 | 10 919<br>5.720 | 671.653<br>28.269 | 52.576<br>34.351 | 46.343<br>29.141 |

1) Fracht-Tonnen. — 2) Der elektrische Betrieb wurde am 12. April 1900 activiert. — 3) Bei dieser der Brünner Localeisenbahn-Gesellschaft gehörigen Bahn wurde am 5. April 1901 statt des bisherigen Dampfbetriebes der elektrische Betrieb mit 7 Motorwagen, der Vollbetrieb mit 15 Motorwagen am 1. Mai 1901 eingeführt. — 4) In den Monaten April und Mai 1901 war der Verkehr eingestellt.

M. Z.

## Ueber die Vorgänge im elektrischen Lichtbogen.

Von **Hertha Ayrton.***)

Die Eigenschaften des elektrischen Lichtbogens sind vielfach beschrieben und studiert worden, ohne dass man sich über das Wesen desselben bisher geeinigt hätte. Es soll nun nachfolgend der Ansicht entgegengetreten werden, dass man die Erscheinungen im Lichtbogen nicht nach den einfachen physikalischen Gesetzen des elektrischen Stromes, sondern nur unter der Annahme einer gegenelektromotorischen Kraft oder eines negativen Widerstandes erklären könne.

Bekanntlich haben nicht alle Theile des Bogens gleich hohe Temperatur, weil ja die umgebende Luft den glühenden Kohlendampf abkühlt und derselbe sich zu einem feinen, nebelförmigen Kohlenstaub verdichtet, geradeso wie der aus einem Kessel ausströmende Dampf sich zu feinen Wasserbläschen verdichtet. Der Bogen besteht 1. aus einer dünnen Schichte Kohlendampf, welcher von der sich allein an der Verdampfung betheiligenden positiven Kohle ausgeht; 2. aus einer kugelförmigen Schichte Kohlennebel, die sich bis zur negativen Kohle erstreckt, und 3. aus einer Schichte glühender Gase, welche den glühenden Nebel und die heissen Enden der Kohlen umgibt. Auf Abbildungen des Lichtbogens erscheint die Atmosphäre des Kohlendampfes als eine dunkle Stelle zwischen der positiven Elektrode und dem Bogen, der Kohlennebel als purpurrothe Kugel, umgeben von der grünlichen Flamme der glühenden Gase.

Nachdem die letztere, wie Versuche gezeigt haben, nicht leitet, findet der Durchgang des Stromes nur in der Dampf- und Nebelschichte statt, von welchen die erstere dem Strome einen bedeutend grösseren Widerstand entgegensetzt, als die letztere. Demnach muss an der Uebergangsstelle zwischen positiver Kohle und der Dampfatmosphäre, d. i. im Krater der ersteren, eine hohe Temperatur auftreten. Ist die Fläche, an welcher die Verdampfung der Kohle vor sich geht, kleiner als der Querschnitt der Kohlenspitze, so wird in dieselbe ein Loch eingebrannt, der sogenannte Krater, dessen Form einerseits durch die Verdampfung des Kohlenkernes, andererseits durch den Abbrand des Kraterrandes bestimmt wird. Beim kurzen Bogen, wo die Luft nicht so leicht zum Kraterrand gelangen kann, bleibt dieser concav, während er beim langen Bogen eine ebene oder schwach convex gekrümmte Form annimmt. Der Querschnitt des Kraters wächst bei constanter Stromstärke mit der Bogenlänge.

Die spitze Form der negativen Kohle ist dadurch zu erklären, dass die Kohlenmitte durch den sie umgebenden Kohlennebel von der Luft abgeschlossen ist, also langsamer abbrennt als die Ränder, welche unter dem doppelten Einfluss der Wärmestrahlung von Seite der glühenden Dampfatmosphäre und der Wärmeleitung der Nebelschicht, je nach der Länge des Bogens, mehr oder weniger stark abbrennen.

Die Beziehungen zwischen Stromstärke, Widerstand der Dampfschichten und Länge des Bogens ergeben sich annähernd aus der Formel:

$$f = \frac{h}{A} + \frac{k + m\,l}{A^2},$$

in welcher $f$ den Widerstand der Schichte des glühenden Kohlendampfes, $l$ die Länge des Bogens, $A$ die Stromstärke und $h$, $k$, $m$ Constante bedeuten. Eine ähnliche Formel ergibt sich, wenn man mit Hilfe einer kleinen Versuchselektrode die Potential-Differenz zwischen der positiven Kohle und dem Bogen bei verschiedener Bogenlänge misst und die erhaltene Spannung durch die Stromstärke dividiert.

Nachdem, wie oben erwähnt wurde, der Strom im Bogen nur durch die Atmosphäre des glühenden Kohlendampfes und Kohlennebels fliesst und die beide einhüllende Flamme wenig oder gar nicht den Strom leitet, so muss bei einem Bogen zwischen Homogenkohlen der Widerstand des Bogens von dem Querschnitte der Nebelschichte abhängen. Aus den Abbildungen, die von Lichtbögen bei 4, 6, 8, 10, 12 und 14 Amp. aufgenommen wurden, war zu entnehmen, dass der mittlere Querschnitt der Nebelschichte rascher zunimmt, als die Stromstärke, mithin ihr Widerstand rascher abnimmt, als die Stromstärke wächst, was sich beiläufig nach der Formel

$$m = \left(\frac{\alpha}{A} + \frac{\beta}{A^2}\right) l$$

ausdrücken lässt, wenn sich der Widerstand $m$ mit der Länge des Bogens direct proportional ändert. Nun folgt, wie obige Formel lehrt, auch die Dampfschichte und demnach der Widerstand des ganzen Bogens demselben Gesetze, und es muss demnach die Potentialdifferenz mit wachsender Stromstärke abnehmen, d. h. es muss das Verhältnis $\frac{\delta V}{\delta A}$ negativ erscheinen, obzwar doch der Widerstand eine positive Grösse ist.

Durch Addition der Formeln 1 und 2 ergibt sich

$f + m = r = \frac{p + q\,l}{A} + \frac{s + t\,l}{A^2}$ für den Widerstand des ganzen Bogens, was auch mit den directen Messungen der Spannung zwischen den Kohlen bei verschiedenen Stromstärken stimmt. Es ist demnach kein Grund vorhanden, den gemessenen Widerstand nicht für den w a h r e n Widerstand des Bogens anzunehmen.

Wenn der Strom geändert wird, so braucht es einige Zeit, bis sich die Verdampfungsfläche diesen neuen Verhältnissen anpasst und bis die Kohlenspitzen ihre Form ändern. Während dieser Zeit ändert sich der Widerstand des Bogens und mithin auch die Potentialdifferenz zwischen den Kohlen; es hängen demnach diese beiden Grössen nicht nur von der Stromstärke und Bogenlänge ab, sondern auch von jeder, dem normalen Brennen vorhergehenden, Veränderung. Kurz nach der Aenderung der Stromstärke, bevor sich noch die Verdampfungsfläche geändert hat, müssen sich Potentialdifferenz und Strom im gleichen Sinne ändern, also $\delta V$ und $\delta A$ das gleiche Zeichen haben, geradeso als wenn der Bogen ein Metalleiter wäre. Erst mit der Veränderung der Verdampfungsfläche ändert sich die Potentialdifferenz zwischen den Kohlen. Schickt man demnach einen schwachen Wechselstrom in den Gleichstrombogen, so wird $\frac{\delta V}{\delta A}$ positiv oder negativ sein, je nach der Wechselzahl. Ist diese so hoch, dass sich unter dem Einfluss des Wechselstromes die Verdampfungsfläche nicht ändert, dann misst das Verhältnis $\frac{\delta V}{\delta A}$ den wahren Widerstand des Bogens, es sei denn, dass der Bogen der Sitz einer gegenelektromotorischen Kraft sei, welche sich mit dem Wechselstrom ändert.

Die auf diesem Wege angestellten Messungen des wahren Widerstandes des Bogens haben verschiedene Resultate ergeben, weil wahrscheinlich die Frequenz des Wechselstromes zu niedrig war. Stellt man die Beziehungen auf zwischen dem Werte $\frac{\delta V}{\delta A}$ und der Wechselzahl in einer Curve auf, so erkennt man, dass, selbst wenn der Bogen, wie gewöhnlich angenommen wird, der Sitz einer gegenelektro-motorischen Kraft ist, der wahre Widerstand mit einem Wechselstrom von geringerer Frequenz als 7000 vollständige Wechsel in der Secunde nicht gemessen werden könnte.

Bestehen beide Elektroden aus Dochtkohle, so wird im allgemeinen eine niedrigere Potentialdifferenz beobachtet, während das Verhältnis $\frac{\delta V}{\delta A}$ immer mehr positiv wird, d. h. einen kleinen negativen oder einen grossen positiven Wert annimmt, was dem geänderten Querschnitt des Bogens oder seinem specifischen Widerstand, möglicherweise auch beiden Ursachen gleichzeitig, zuzuschreiben ist. Um diesen Einfluss zu studieren, wurden vergrösserte Lichtbilder eines Bogens von 2 *mm* Länge zwischen Docht und Homogenkohlen als pos. oder neg. Elektrode bei Stromstärken von 2, 4, 6 . . . . 14 $A$ aufgenommen. Für jedes Elektrodenpaar wurden zwei Aufnahmen des Bogens gemacht, eine bei normalem Bogen und eine während der Veränderung im Stromkreis. Aus diesen Bildern wurde der mittlere Querschnitt der Nebelzone gemessen und die Fläche, in welcher dieselbe sich an den Krater ansetzt, als rohes Maass für den Querschnitt der Dampfzone angenommen.

Diese Untersuchungen zeigten, dass der mittlere Querschnitt der Nebelzone bei gegebenem Strom bei einem Bogen zwischen Homogenkohlen am grössten, zwischen Dochtkohlen am kleinsten war. Dazwischen liegen die Werte für + Homogen- — Dochtkohlen, welche grösser sind, als die für — Homogen-, + Dochtkohlen. Aehnlich verhalten sich die Werte für den Querschnitt des Kohlendampfes bei positiver Dochtkohle oder zwei gedochteten Kohlen; d i e s e r Querschnitt nimmt jedoch bei negativer Dochtkohle und unmittelbar nach einer Veränderung im Bogen, nicht aber bei normalem Bogen ab. Daraus wäre zu schliessen, dass bei Dochtkohlen der Widerstand des Bogens und die Potentialdifferenz zwischen den Kohlen grösser ist, als bei Homogenkohlen. Nachdem jedoch gerade das Gegentheil der Fall ist, so folgt daraus, dass bei Dochtkohlen der specifische Widerstand der Kohlendampf- und Nebelzone viel kleiner ist, als bei Homogenkohlen.

Ist die positive Elektrode allein gedochtet, so geht von ihr allein die Verdampfung der Kohle aus; wenn jedoch nur die negative Kohle einen Kohlendocht enthält, so geht die Verdampfung wohl auch nur von der positiven Homogenkohle aus, jedoch

*) Nach einem im „Electrician", London, 16. Aug. 1901, abgedruckten Vortrag vor der Royal Institution vom 20. Juni. (Siehe auch „Z. f. E." 1900, S. 615.)

mischen sich in die Atmosphäre des Bogens die Dämpfe jener Salze, welche dem Kohlendocht beigemengt sind, und diese setzen bekanntlich den Widerstand des Bogens herab. Dieser Einfluss ist natürlich bei stärkeren Strömen geringer als bei schwächeren.

In den Aenderungen, die im Widerstand und in den Querschnittverhältnissen des Bogens bei verschiedenen Stromstärken vor sich gehen, wenn man statt Homogenkohlen Dochtkohlen verwendet, ist auch die Ursache in der von Prof. Ayrton zuerst gefundenen und auf dem Congress in Chicago 1893 bekannt gegebenen Thatsache zu suchen, dass bei einem Bogen von constanter Länge zwischen Homogenkohlen die Potentialdifferenz mit wachsender Stromstärke abnimmt, bei einem gewöhnlichen Bogen zwischen positiver Dochtkohle und negativer Homogenkohle mit wachsender Stromstärke jedoch über einen weiten Strombereich sich nicht ändert oder gar ein wenig wächst.

Man findet ferner auch, dass die Aenderungen des Widerstandes des Lichtbogens, welche aus der Veränderung des Querschnittes und des specifischen Widerstandes hervorgehen, das Verhältnis $\frac{\delta V}{\delta A}$ in derselben Weise beeinflussen, wie es Frith und Rogers*) durch directe Messungen näher bestimmt haben.

Aus dem Obigen geht also hervor, dass die hauptsächlichsten Erscheinungen im elektrischen Lichtbogen, bei Homogen- und bei Dochtkohlen, den Veränderungen im Querschnitt des Bogens und seines specifischen Widerstandes zuzuschreiben ist, und dass man zu ihrer Erklärung weder eine gegenelektromotorische Kraft, noch einen negativen Widerstand im Bogen annehmen muss. *G.*

*) Phil. Mag. 1896, Bd. 42, S. 407.

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Versuche über die Isolationsfähigkeit von Schutzhandschuhen.** Wie „Bulletin de la Soc. int. des Electriciens", April 1901 berichtet, hat die „Association des Industriels de France" Preise für Schutzhandschuhe ausgesetzt, welche einen unbedingten Schutz beim Hantieren mit stromführenden elektrischen Leitungen bieten. Von 14 zumeist aus Deutschland eingesandten Handschuhtypen wurden, wie die „Wochenschr. d. n.-ö. Gewerbe.-V." vom 29. August d. J. mittheilt, 6 Typen in die engere Concurrenz gezogen, u. zw: 1. Chas. N. Hill & Co. in London: mit Tricot unterlegte Kautschukhandschuhe, deren Finger an den Verbindungen besonders verstärkt sind, während die Nähte äusserlich mit einem Kautschukstreifen überdeckt erscheinen. 2. Franz Clouth, Köln-Nippes: mit langen Manschetten versehene, gleichfalls über Tricot gezogene Kautschukhandschuhe. Der Tricot ist äusserst fest und seine Nähte sind zur Verhütung des Reissens mit schief geschnittenen Streifen überdeckt; der äussere Kautschukhandschuh jedoch ist ganz ohne Nähte und Zusammenfügungen, wodurch die Widerstandsfähigkeit erhöht wird. 3. Grison, Paris: mehrere Typen von Lederhandschuhen, welche nach einem speciellen Verfahren dem Kautschuk gleichwertig gemacht werden sollten. 4. Carl Laux, Neuhaldensleben: Handschuhe aus drei Schichten: Seide, Kautschuk und Hanf, ausschliesslich mit Seide genäht. 5. Schneppmüller, Magdeburg: Handschuhe, geschnitten aus zusammengeklebten Leder- und Kautschukblättern. Die Nähte sind äusserlich überdies durch eine Kautschuklösung bedeckt, ein zweites Leder überzieht den ganzen Handschuh. 6. Witwe Specker's, Zürich: Kautschuk mit Tricotfütterung.

Diese Handschuhe wurden dem „Laboratoire Central de l'Electricité" in Paris zur Untersuchung überlassen, über deren Ergebnisse Prof. Janet im „Bulletin de la Société internationale des Electriciens" vom April 1901 folgendermassen berichtet:

Die Handschuhe wurden sowohl bei niederer als auch bei hoher Spannung, im trockenen und im nassen Zustand untersucht und haben Folgendes ergeben.

I. Messung des Isolationswiderstandes von sechs Isolierhandschuhen verschiedener Fabrikation (bei niederer Spannung).

*a)* Versuche an trockenen Handschuhen. In den zu untersuchenden Handschuh wurde Quecksilber geschüttet und der Handschuh hierauf in ein Gefäss mit Quecksilber gelegt; hierauf wurde der Widerstand zwischen der äusseren und inneren Quecksilbermasse gemessen. Der Handschuh lag 20 *cm* tief unter der Oberfläche des Quecksilbers.

*b)* Versuche an feuchten Handschuhen. Die Handschuhe wurden mit feinem Sand angefüllt, der vorher durch eine wässerige Chlorhydrat-Ammoniaklösung angefeuchtet wurde, und hierauf in feuchtem Sand eingebettet; die Dicke der über dem Handschuh befindlichen Sandschichte betrug 20 *cm*. Man erhielt bei 105 *V* folgende Resultate:

| Sorte der Handschuhe | Widerstand in Megohm trockene H. | feuchte H. |
|---|---|---|
| *A* | 0 | 0 |
| *B* | 0 | 0 |
| *C* | 540 | 0 |
| *D* | 4.800 | 420 |
| *E* | 6.200 | 24 |
| *F* | 52.500 | 157 |

II. Bestimmung der zum Durchschlagen der Handschuhe nöthigen Spannung.

Die Versuche wurden bei der vorhin beschriebenen Anordnung der Handschuhe mit Wechselstrom vorgenommen, in der Weise, dass eine Elektrode im Inneren des untersuchten Handschuhes, die andere in der ihn umgebenden Sandmasse sich befand.

Die Spannung wurde allmälich gesteigert, bis man an dem plötzlichen Zurückschnellen des Voltmeterzeigers erkannte, dass der Handschuh durchgeschlagen ist.

Der Handschuh Sorte „*G*", der aus einem Baumwollgewebe bestand, auf welchem Glasperlen aufgenäht waren, konnte nicht auf diese Weise untersucht werden. Zum Zwecke des Versuches wurde er aussen mit Staniol umgeben und die Spannung zwischen dem äusseren Belag und der inneren Sandfüllung gemessen.

Die Ergebnisse des Versuches sind in folgender Tabelle aufgestellt:

| Handschuhsorte | Spannung in Volt | |
|---|---|---|
| *A* | 0 | |
| *B* | 0 | |
| *C* | 0 | |
| *D* | 2.500 | bei 3000 *V* durchgeschlagen. |
| *E* | 1.000 | nach 3 Minuten durchgeschlagen. |
| *F* | 11.000 | Funken zwischen Handschuh und Sand |
| | 12.200 | nach einer Minute durchgeschlagen. |
| *G* | unmessbar. | Heftige Funken. |

Trotz dieser zum Theil zufriedenstellenden Ergebnisse warnt Hillairet davor, die Handschuhe als unbedingten Schutz gegen Hochspannung anzusehen und räth, sie nur dort zu gebrauchen, wo ohnedies schon isolierte Schaltorgane, wie z. B. Schalthebel, zu bedienen sind. *A.*

**Internationaler Ingenieur-Congress in Glasgow.** In den Räumen der St. Andreas-Universität, welche unmittelbar an die Internationale Ausstellung grenzt, die in dieser Stadt vor einigen Monaten eröffnet wurde, ist am 2. d. M. ein Internationaler Ingenieur-Congress zusammengetreten. Zu demselben sind an 200 Delegierte aus dem Auslande eingetroffen. Die ganze Mitgliederzahl beträgt fast 3000. Das Ehrenpräsidium bekleidet Lord Kelvin, als wirklicher Präsident fungiert Mr. Mansergh, der Vorsitzende der Institution of Civil Engineers. Der Congress theilt sich in neun Sectionen, von denen die fünfte nichts Geringeres repräsentiert als das Jahresmeeting des Britischen Iron and Steel Institute. Die übrigen Sectionen betreffen: Eisenbahnwesen (Vorsitzender Sir Benjamin Baker); Wasserwege und Seewerke (Vorsitzender Sir John Wolfe-Barry); Mechanik (Vorsitzender Mr. Maw, Präsident der Institution of Mechanical Engineers); Schiffsbau (Vorsitzender Earl of Glasgow, Präsident der Institution of Naval Architects); Bergbau (Vorsitzender James S. Dixon, Präsident des Mining Institute of Scotland); Municipale Verwaltung (Vorsitzender Mawbey, Präsident der Incorporated Association of Municipal and County Engineers); Gas (Vorsitzender G. Livesey, General-Director der Londoner Gaswerke); Elektricität (Vorsitzender Langdon). An Vorträgen sind weit über 100 von Seiten der eminentesten Fachmänner auf den verschiedensten Gebieten der Technik angemeldet worden. Aus den bisherigen Verhandlungen sind als von allgemeinerem Interesse die folgenden zwei Punkte hervorzuheben. In der fünften Section, die von dem Eisen- und Stahlinstitut gebildet wird, kündigte der Vorsitzende, Mr. Whitwell, an, dass der Vorstand des Institutes einen Ausschuss zwecks Vereinfachung der metallographischen Terminologie eingesetzt habe. Dieser Ausschuss habe beschlossen, ein Glossarium abzufassen, von dem man hoffe, dass es die Terminologie bedeutend klarer gestalten werde. So weit als möglich sollen auch die deutschen und französischen Ausdrücke beigefügt werden. Der Redaction des grossen internationalen Lexikons der Technik, welches unter Leitung und auf Kosten des

deutschen Ingenieurvereines hergestellt werde (vergl. „Z. f. E." 1901, S. 253), dürfte diese englische Arbeit ohne Zweifel sehr zu statten kommen. Der andere Gegenstand von besonderem Interesse war eine Parallele, welche der Vorsitzende der elektrotechnischen Section, Mr. Langdon, in seiner Eröffnungsansprache zwischen dem zurückgebliebenen Stande der elektrischen Industrie in England und den grossen Fortschritten zog, welche dieselbe in anderen Ländern gemacht hat. In der ganzen Welt betrage das in elektrischen Licht- und Motions-Anlagen investierte Capital zusammen 7340 Millionen Mark. Hievon entfallen 4000 Millionen auf die Vereinigten Staaten von Nordamerika und nur 700 Millionen auf Grossbritannien. Nordamerika besitze 21.000 Meilen elektrisch betriebener Schienenwege, England blos 900; Nordamerika 68.000 elektrische Motor-Cars, England blos 2600. Deutschland, wo die zur Lichterzeugung verwendete Elektricität nahezu der in England zu demselben Zwecke verwendeten gleichkomme, besitze 2½mal so viel elektrisch betriebene Schienenstränge, nämlich 2300 Meilen, und mehr als doppelt so viele Motor-Cars, nämlich 5400, obwohl das in Elektricität investierte Capital in Deutschland um ein Sechstel geringer sei, nämlich blos 580 Millionen Mark. England decke augenblicklich nicht einmal den heimischen Bedarf an elektrischen Maschinen. Von 200.000 *KW* Elektricitätserzeugern beziehe England 71.000 von Amerika allein. Der Vortragende liess diese für England unerfreuliche Statistik allerdings in die hoffnungsvolle Anschauung ausklingen, dass England, wie man sehe, auf dem Gebiete der Elektricität noch ein grosses Feld vor sich habe, aber dieser Optimismus wurde, wenigstens was die Provenienz der künftigen Installationen anbelangt, von den Zuhörern nicht allgemein getheilt.

**II. Industrie- und Gewerbe-Ausstellung des Olmützer Gewerbevereines 1902 in Olmütz.** Im Jahre 1902 wird in der Zeit vom 29. Juni bis 8. September in Olmütz nach zehnjähriger Jahreswende der sehr gelungenen Ausstellung 1892 die Zweite Industrie- und Gewerbe-Ausstellung des Olmützer Gewerbevereines stattfinden, deren Protectorat Seine k. u. k. Hoheit der hochwürdigst-durchlauchtigste Herr Erzherzog Eugen übernommen hat. Die Ausstellung umfasst nachstehende fünfundzwanzig Gruppen:

I. Bildende Künste, II. Textil- und Bekleidungs-Industrie, III. Bergbau- und Hüttenwesen, IV. Bau- und Ingenieur-Wesen, V. Möbel- und Holzindustrie, VI. Thon-, Porzellan-, Chamotte- und Glas-Industrie, VII. Kurz- und Galanterie-Waren, VIII. Metall-Industrie, IX. Papierindustrie, graphische und decorative Künste und Buchgewerbe, X. Chemische Industrie, XI. Nahrungs- und Genussmittel, XII. Wissenschaftliche Instrumente, XIII. Musik-Instrumente, XIV. Maschinen und Motoren, XV. Fahrzeuge und Transportmittel, XVI. Elektrotechnik, XVII. Leder- und Kautschuk-Industrie, XVIII. Photographie, XIX. Gesundheitspflege und Wohlfahrts-Einrichtungen, XX. Beheizungs- und Beleuchtungs-Gegenstände, XXI. Unterricht und Erziehung, XXII. Fischerei, XXIII. Häusliche Kunst und Sport, XXIV. Gartenbau, Landwirtschaft und landwirtschaftliche Maschinen, XXV. Diverses.

Diese Ausstellung soll Gelegenheit bieten, die neuesten Fortschritte und Errungenschaften in industrieller und gewerblicher Beziehung überhaupt in Fachausstellungen und Musterexpositionen darzustellen.

Die jüngsten Erfahrungen in Ausstellungsangelegenheiten haben bewiesen, dass die grossen Weltausstellungen im Rückgange begriffen sind, während sich die Ausstellungen für engere Gebiete, sowie die Fachausstellungen im stetigen Aufsteigen befinden. Für den Aussteller wie für den Ausstellungsbesucher sind kleinere Ausstellungen von ungleich höherem Werte, weil die Exposition des einzelnen Ausstellers in der sonst grossen Menge von Ausstellungsobjecten nicht verschwindet; der Besucher der Ausstellung dagegen ist leichter in der Lage, sich ein Bild von den ausgestellten Gegenständen zu verschaffen. Der Besuch der Ausstellungen ist für die interessierten Kreise überdies schon zu einem gewissen Sport geworden, so dass die Befürchtung, eine kleinere Ausstellung hätte für entferntere Gebiete keine ausreichende Bedeutung, in Wegfall kommt.

Um ein beiläufiges Bild der Ausstellung zu gewinnen, wurde eine provisorische Anmeldung eingeleitet und es läuft der Anmeldungstermin mit 15. October 1901 ab. Drucksorten zur Anmeldung werden an alle bekannten Adressen versendet. Sollte die eine oder andere Firma wegen der Reichhaltigkeit des Materiales übersehen werden, so genügt eine einfache Postkarte an die Ausstellungscommission, welche die verlangten Drucksorten unverweilt einsendet. Diese sogenannte unverbindliche Anmeldung hat den Vortheil, dass die angemeldeten Aussteller bei der Versendung der Ausstellungspapiere für die feste Anmeldung nicht übersehen werden.

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Oesterreich.

**Adelsberg.** (Elektrische Beleuchtung.) Die berühmten Adelsberger Grotten erhalten demnächst eine Verschönerung, indem die bestehende kleine elektrische Beleuchtungsanlage durch eine neue, moderne elektrische Beleuchtungscentrale für 28 Bogenlampen und ca. 1000 Glühlampen ersetzt wird. Mit der Ausführung der neuen elektrischen Beleuchtungsanlage wurde die elektrotechnische Firma Bartelmus, Donát & Cie. in Brünn betraut. Dieselbe errichtet für die Rechnung der k. k. Grottencommission nächst der Grotte eine Elektricitäts-Centrale mit zwei Dampfmaschinen, jede für eine Leistung von 25—40 *PS*, welche zum Antrieb von zwei Dynamos, jede für 25.000 *W*, dienen, und einer Accumulatorenbatterie, bestehend aus 292 Elementen für eine Capacität von 90—121 Amp.-St. Diese Centrale wird ausser der Grottenbeleuchtung auch die öffentliche Beleuchtung des Marktfleckens Adelsberg, ca. 8 Bogenlampen und 50 Glühlampen, sowie auch den elektrischen Antrieb des dortigen Wasserwerkes, ca. 15 *PS*, besorgen. Ausserdem wird die Centrale Strom für Beleuchtung und Kraftübertragung an Private, ca. 400 Glühlampen, abgeben.

**Wildenschwert** (Böhmen). Der Stadtrath in Wildenschwert fasste dieser Tage den Beschluss, eine Elektricitätscentrale zu errichten, in welcher die überschüssige Wasserkraft der dortigen Wasserstation verwertet werden soll. Die Elektricitäts-Centrale besteht aus einer Dynamo für 16.000 *W*, sowie einer Accumulatorenbatterie mit 134 Elementen für eine Capacität von 72—97 Amp.-St. und soll neben der öffentlichen Beleuchtung, bestehend aus 142 Glühlampen, auch die Beleuchtung der k. k. Fachschule für Weberei mit 85 Glühlampen, sowie zum Antriebe des 7 *PS* starken Elektromotors für die Schule dienen. Die Ausführung der Elektricitäts-Centrale wurde der Firma Bartelmus, Donát & Cie in Brünn übertragen.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote. *)

Classe — Wien, am 15. August 1901.

21 c. Markert Franz Josef Friedrich, Ingenieur in Wien. — Schutzvorrichtung gegen das Herabfallen von Schwachstromleitungen auf Starkstromleitungen: Längs den Schwachstromleitungen sind zwei Tragdrähte gespannt, auf welchen U-förmige Bügel aufgehängt sind, welche das ganze Bündel der Schwachstromleitungen umgeben und an dem über den letzteren befindlichen Theile verengt sind, wodurch dieselben auch beim Reissen der Aufhängedrähte an den Schwachstromleitungen hängen bleiben und derart überdies noch eine Sicherheit für die Schutzvorrichtung selbst bilden. — Angemeldet am 4. März 1901.

21 d. Lamme Benjamin Garver, Elektrotechniker in Pittsburg (V. St. A.). — Einrichtung zur Regelung der Ganggeschwindigkeit von Wechselstrom-Inductionsmotoren: Der inducierende Theil des Motors ist mit den Speiseleitungen, der inducierte Theil mit den Wickelungen eines ruhenden Wechselstrom-Transformators verbunden, dessen secundäre Wickelungen durch unveränderliche Widerstände geschlossen sind. Zum Zwecke der Regelung der Ganggeschwindigkeit des Motors wird die wirksame Windungszahl in den primären oder secundären Wicklungen des ruhenden Wechselstrom-Transformators geändert. — Angemeldet am 1. August 1900.

21 e. Lux'sche Industriewerke, Actiengesellschaft, Firma in Ludwigshafen a. Rh. — Motor-Elektricitätszähler: Der Anker des Motorzählers besitzt eine offene Ankerwickelung nach Art der Wicklung des Thomson-Houston-schen Kugelankers. Um die bei der Unterbrechung des Ankerstromes am Commutator auftretenden Funken zu vermeiden,

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 130 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe

wird jede der drei Ankerspulen mit einer kurz geschlossenen Wickelung umgeben, oder es sind feststehende Kurzschlusswickelungen angeordnet, innerhalb welcher der Anker rotiert. Die auf der Schablone gewickelten Ankerspulen werden an den Seitenflächen zweier auf der Ankerachse angeordneter Prismen befestigt. — Angemeldet am 28. Mai 1901.

21 g. Schoultz Max von, Schiffslieutenant in Cronstadt (Russland). — Vorrichtung zum Aufsuchen von unter Wasser befindlichen Gegenständen aus Eisen, bezw. Gusseisen oder Stahl: Die Vorrichtung besteht aus einem oder mehreren als Sucher dienenden permanenten oder Elektromagneten, wobei innerhalb des magnetischen Feldes derselben besondere Spulen angeordnet sind, die durch Leitungen mit einem auf dem Schiffe angeordneten Anzeigeapparate verbunden sind. Sobald die Sucher in die Nähe von Eisenmassen gelangen, entsteht in den erwähnten Spulen ein Inductionsstrom, welcher den Anzeigeapparat bethätigt. — Angemeldet am 2. Mai 1899.

21 h. Perkins Thomas Steel, Elektrotechniker in Idlewood (V. St. A.). — Magnetische Funkenlöschvorrichtung an Schaltvorrichtungen für Elektromotoren: Zwei Ausblaseelektromagnete, welche einander gleichnamige Pole zukehren, sind miteinander durch ein Polstück, eine parallel zur Schalttrommelachse verlaufende Stange, verbunden; das andere Polstück bildet das eiserne, die Trommel einschliessende Gehäuse. Zwischen den einzelnen Schaltcontacten sind Funkenplatten, d. s. in nichtleitende Umhüllung eingekleidete Eisenplatten, so angeordnet, dass eine Eisenplatte sich an das Gehäuse, die andere an das stangenförmige Polstück anschliesst, durch welche Anordnung der magnetische Kraftfluss quer durch die Funkenbahn und längs der Schalttrommel geleitet wird. — Angemeldet am 31. Jänner 1900.

---

Classe Wien, am 1. September 1901.

20 d. Del Monaco Giuseppe, k. k. Postofficial in Triest. — Elektrische Zugdeckungs-Einrichtung: Von der Locomotive beim Vorüberfahren bethätigte Schalthebel setzen bei ihrem Rückgang in die Normallage einen Inductor in Betrieb, durch dessen Stromimpulse ein zweiter, an den ersteren angeschlossener, gleicher Apparat in der Weise bethätigt wird, dass mittels Elektromagnete und Schaltklinkenwerke Schlitten derart vorgeschoben werden, dass sie für gewöhnlich frei drehbare Kreuze sperren, wodurch ein mit der Dampfpfeife verbundener Winkelhebel einer entgegenfahrenden Locomotive zum Ausschwingen gebracht wird. Die Deckel der Kasten, in welche die Apparate eingeschlossen sind, werden beim Ueberfahren durch eine Locomotive durch die eingangs erwähnten Schalthebel auseinandergeschoben. — Angemeldet am 4. Mai 1900.

20 e. Condict George Herbert, Elektriker in New-York. — Einrichtung zum Auf- und Abladen von Accumulatoren-Batterien bei Motorfahrzeugen: Das Fahrzeug wird durch Hebezeuge von einer beweglichen Plattform aus in die Auflade- bezw. Abladestellung gegenüber einem Verladetische gebracht, von welchem die Batterierahmen oder Tröge mittels am Verladetische angeordneter Verladepressen in das Fahrzeug gebracht bezw. aus demselben entnommen und mittels eines Krahnes von und auf Ladeständer gehoben werden, auf welchen sich die Ladung der Batterien vollzieht. — Angemeldet am 14. Februar 1899.

— Kandó Koloman von, Ingenieur in Budapest. — Unmittelbar auf der Radachse sitzender Inductionsmotor bei elektrischen Motorfahrzeugen: Das Motorgehäuse ist an der dem Oberbau der Bahnanlage zugekehrten Seite horizontal abgeschnitten, zum Zwecke, unter Beibehaltung einer Minimaldistanz zwischen Oberbau und unterster Begrenzungslinie des Motors dem rotierenden Theile des Motors einen möglichst grossen Radius und daher bei gegebener Fahrgeschwindigkeit eine möglichst grosse Umfangsgeschwindigkeit geben zu können. — Angemeldet am 4. August 1899.

— Siemens & Halske, Firma, Actiengesellschaft in Wien. — Leitungsanlagen und Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Stromzuführung zwischen und neben den Schienen: An den Unterbrechungsstellen der Stromleitungsschienen bei Weichen und Kreuzungen sind zwischen oder neben den Schienen mit Auflaufflächen versehene Führungen angeordnet, auf welche ein mit einem Gleitschuh versehener Hebel hinauf- bezw. hinabgleitet und dadurch eine Drehung erhält, welche durch Benützung einer entsprechenden Hebelübersetzung zum Heben des Stromabnehmerschuhes verwendet wird. Die Auflaufflächen können auch mit Reibungsflächen oder Zahnstangen ausgestattet werden, durch welche dann Reibungs- oder Zahnräder, die in diesem Falle an die Stelle des Gleitschuhes treten, bethätigt werden. Weiterhin kann auch durch den Gleitschuh der Stromkreis eines Elektromagneten geschlossen werden, bei dessen Erregung ein in einem Gehäuse drehbar gelagerter Anker bewegt wird, welche Bewegung durch geeignete Uebertragung das Heben und Senken des Stromabnehmers bewirkt. — Angemeldet am 21. Juni 1899.

21 a. Nissl Franz, Ingenieur in Wien. — Schaltungsanordnung für Fernsprechvermittlungsämter mit directem, telephonischem Anruf: Jede Theilnehmerleitung ist über die normal geschlossenen Contacte ihres zugehörigen Trennungsrelais mit einer allen Leitungen eines Arbeitsplatzes gemeinsamen, über eine besondere Kipptaste zum Beamtenfernsprecher führenden Anruf-Sprechleitung verbunden, so dass das beim Stöpseln der anrufenden Leitung erregte Trennungsrelais diese Verbindung unterbricht. Die erwähnte Kipptaste schaltet bei ihrer Bethätigung den Beamtenfernsprecher von der gemeinsamen Anruf-Sprechleitung ab und verbindet ihn mit den Contacten der in bekannter Weise angeordneten Horchtaste. — Angemeldet am 22. December 1900.

— Pulnj Johann Dr., Hochschulprofessor in Prag. — Schaltungsanordnung für directe Mitbenützung von Hochspannungsleitungen für telephonische Zwecke: Eine von der Inductionsspule räumlich getrennte, zweite Secundärspule ist in Reihenschaltung mit einem Condensator, einer Abschmelzsicherung, der Signalglocke und dem Magnetinductor einerseits mit der Erde verbunden und anderseits direct an die Hochspannungsleitung angeschlossen, wobei dieser Anschluss an solchen Punkten der Hochspannungsleitung erfolgen kann, an welchen während des Betriebes gegen die Erde nahezu die Potentialdifferenz Null herrscht. Auch kann der die zweite Secundärspule enthaltende Stromkreis in jeder Station an die Hochspannungsleitung parallel zu einem Gleich- oder Wechselstrommotor und seinem Geschwindigkeitsregler angeschlossen werden, um z. B. einen Verkehr zwischen zwei fahrenden, elektrischen Bahnzügen zu ermöglichen. Dabei bilden sowohl das Telephon mit der Secundärwicklung, als auch das Mikrophon mit der Primärwicklung der Inductionsspule zwei in sich geschlossene Stromkreise. — Angemeldet am 13. April 1900 als Zusatz zum Patente Nr. 2584.

— Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Fernsprechschaltung mit lauttönenden Fernhörern: Eine Drucktaste hält in der Normalstellung einen um die Secundärwicklung der Inductionsspule gelegten Kurzschluss geschlossen, den Mikrophonstromkreis dagegen gleichzeitig geöffnet, während sie bei ihrer Bethätigung ersteren öffnet, letzteren dagegen schliesst. — Angemeldet am 14. Jänner 1901.

— Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Klinkenstöpsel für Vielfachschalter: In dem Stöpselgriffe ist eine Metallhülse angeordnet, mit welcher die eine Stöpselleitung durch einen in die Hülse eingeschobenen Contactkörper in leitender Verbindung steht, wobei sich die Anordnung dadurch kennzeichnet, dass der metallische Stöpselhals in die erwähnte Hülse lösbar eingeschoben ist, während die zur Stöpselspitze führende Leitung von dem federnden Contactkörper umschlossen wird. Die Verbindung der Zuleitungen mit den leitenden Stöpseltheilen erfolgt unter Vermittlung kleiner Metallhülsen, in welche die von der Isolation befreiten Zuleitungen eingeführt werden, wobei die Zuleitungen mit den Hülsen durch Zusammenpressen der letzteren mittels einer geeigneten Zange verbunden werden. — Angemeldet am 3. August 1900.

— Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Schaltungsanordnung zur Verbindung von Fernsprechvermittelungsämtern: In den rufenden Aemtern kann an jedem Arbeitsfelde sowohl eine freie Amtsverbindungsleitung, als auch ein freier Beamter des anzurufenden Amtes dadurch erkannt werden, dass sowohl die Klinkenleitungen mit Zeichengebern ausgerüstet sind, als auch besondere mit Zeichengebern ausgerüstete Platzleitungen vorgesehen sind, wobei die Anordnung dadurch gekennzeichnet ist, dass die im anzurufenden Amte angeordneten Rufzeichen-

Classe

klinken bei ihrer Bethätigung die Stromkreise der Platzleitungen über die Zeichengeber der rufenden Aemter schliessen, so dass beide Signalsysteme so lange gleichzeitig in Wirkung bleiben, als eine gestöpselte Klinkenleitung auf dem angerufenen Amte nicht abgefragt wurde. — Angemeldet am 17. October 1900.

21 a. Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Schaltungsanordnung zur Verbindung zweier Fernsprechvermittlungsämter durch Einfach- oder Doppelleitung: Im rufenden Amte sind der Schlusszeichengeber und die die Schlusszeichenbatterie in bekannter Weise (D. R. P. 109.768) gegen den Prüfstöpsel zu verriegelnde Polarisierungszelle durch einen Kurzschluss überbrückt, so dass die erwähnte Batterie beim Einführen des Prüfstöpsels des rufenden Amtes in eine Klinke der Amtsverbindungsleitung einen Anrufstrom nach dem einzigen Zeichengeber des angerufenen Amtes sendet, der infolge mechanischer Beeinflussung durch den Sprechumschalter dieses Amtes daselbst den Anruf und Schlussruf des rufenden Amtes durch verschiedene Zeichen markiert. Zum Zwecke, ein Prüfen von Seite des rufenden Amtes auf eine im angerufenen Amte noch bestehende Verbindung der Amtsverbindungsleitung (Einfach- oder Doppelleitung) mit dem angerufenen Theilnehmer zu ermöglichen, ist die Batterie des angerufenen Amtes nur in der Durchsprechstellung des Sprechumschalters mit dem beständig steckenden Abfragestöpsel dieses Amtes in Verbindung, und sind im rufenden Amte Klinkenleitung und Büchsenleitung durch einen Kurzschluss verbunden. — Angemeldet am 23. Mai 1900.

— Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Selbstthätiger Sprechumschalter: Das die Stöpselschnur belastende Gewicht ist vermittels besonderer Kette an einem unter entgegenwirkender Feder- oder Gewichtskraft stehenden Umschaltorgane des Sprechumschalters derart aufgehängt, dass beim Aufsetzen des Stöpsels auf seinen Sitz, bezw. auch beim Abheben desselben eine selbstthätige Schaltbewegung herbeigeführt wird. — Angemeldet am 2. November 1900.

— Telephon-Apparat-Fabrik Petsch, Zwietusch & Co. vorm. Fr. Welles in Berlin. — Schaltungsanordnung zur Verbindung zweier Fernsprechvermittlungsämter durch eine Schleifenleitung: Die Schleifenleitung enthält auf dem einen Amte die Relaisspule eines Ueberwachungssignales und in Brückenschaltung eine Batterie, auf dem anderen Amte zwei durch Zwischenschaltung eines Condensators verbundene Uebertragerspulen, wobei sich die Anordnung dadurch kennzeichnet, dass im Nebenschluss zu dem Condensator eine Relaisspule von hohem Widerstand geschaltet ist, die die Bethätigung des Ueberwachungsrelais des ersten Amtes erst dann gestattet, wenn ein in der Leitung des angerufenen Theilnehmers liegendes Relais, infolge Abnehmens des Fernhörers vom Hakenumschalter erregt wird und einen Nebenschluss von niedrigem Widerstande um die dem Condensator parallel geschaltete Relaisspule legt. Hiebei liegt der Anker dieses Relais von hohem Widerstand in einem um das Unterbrechungssignal des zweiten Amtes gelegten Nebenschluss. — Angemeldet am 6. November 1900.

21 c. Sächsische Accumulatorenwerke Actiengesellschaft, Firma in Dresden. — Umlegbarer Steckcontact: Das obere, mit dem Kabel verbundene Ende des Steckcontactes kann mittels eines Gelenkes umgelegt werden, wobei letzteres von einem Schlauche aus Gummi oder dergl. umgeben ist, dessen wulstartiges Ende in eine entsprechende Nuth des unterhalb des Gelenkes liegenden Theiles des Steckcontactes eingreift, während die Fuge an der Eintrittsstelle des Steckcontactes in das dazugehörige Contactstück durch einen zweiten Schlauch geschützt wird, der an letzterem befestigt ist und sich beim Hineinstecken des Steckcontactes an denselben anlegt. — Angemeldet am 15. Februar 1901.

30 e. Stanger Johann Jacob, Gerbermeister in Ulm a. D. — Elektrische Badeeinrichtung: Kohlenplattenelektroden sind durch Traversen aus nicht leitendem Material zu einem Gitter vereinigt, wobei den einzelnen Elektroden der Strom durch metallische Contactstreifen zugeführt wird, die behufs Verhütung schädlicher elektrolytischer Einwirkungen des Stromes mit einem isolierenden Ueberzuge versehen sind. — Angemeldet am 10. April 1900 mit der Priorität der Anmeldung A 1589—99, d. i. vom 14. März 1899.

Classe

40 c. Kellner Carl, Dr. in Wien. — Ausgestaltung im Verfahren zur elektrolytischen Darstellung von Metallegierungen in einem Bade, dessen Kathode ein geschmolzenes Metall bildet, dadurch gekennzeichnet, dass die Kathode während des elektrolytischen Processes durch eine Rührvorrichtung bekannter Art in fortwährender Bewegung gehalten wird. — Angemeldet am 6. April 1900.

74. Beckmann, Dr. Guido, k. k. Auskultant in Krems. — Elektrische Sicherungseinrichtung gegen Einbruch: Eine leicht zerstörbare Ruhestromleitung ist auf einer Unterlage aus beweglichen Brettchen geführt, so dass bei der geringsten Verschiebung der Brettchen die Leitung zerstört wird. — Angemeldet am 15. Februar 1900.

— Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Einrichtung zur Fernübertragung von Drehbewegungen: Zwischen feststehenden und am drehenden Theil angebrachten Leiterspitzen wird stromleitende Flüssigkeit als Zwischenleiter verwendet, wobei der Strom von den Stromschlussstellen zu Relais geleitet wird, welche die Anzeigevorrichtung einschalten. Die Relais sind durch einen Ortsstrom derart polarisiert, dass die durch Stromverzweigung im Zwischenleiter entstehenden störenden Zweigströme compensiert werden. — Angemeldet am 14. Jänner 1901.

---

Mitgetheilt von Ingenieur

Victor Monath,

**WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.**

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente:

21 b. Pat.-Nr. 5153. Sammler-Elektroden. — Jean Baptiste Relin und Charles Adolphe Rosier, beide Fabrikanten in Levallois Perret (Frankreich). 1./5. 1901.

— Pat.-Nr. 5154. Isolationsplatte für Sammlerelektroden. — Oskar Behrend, Beleuchtungsinspector in Frankfurt a. M. 1./5. 1901.

— Pat.-Nr. 5156. Verfahren zur Herstellung hochporöser Füllmasse in Masseplatten. — Carl Friedrich Philipp Stendebach, Elektrotechniker in Leipzig, und Heinrich Maximilian Friedrich Reitz, Rittergutsbesitzer in Dewitz-Döbitz bei Taucha. 1./4. 1901.

21 c. Pat.-Nr. 5106. Stromunterbrecher. — Gilbert Wright und Christian Aalborg, beide Elektrotechniker in Wilkinsburg (V. St. A.). 15./4. 1901.

21 d. Pat.-Nr. 5137. Nutenanker für Wechselstrommaschinen. — Benjamin Garver Lamme, Elektrotechniker in Pittsburgh (V. St. A.). 15./10. 1900.

21 e. Pat.-Nr. 5147. Elektricitätszähler für Drehstromanlagen. — Firma: Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. 15./5. 1901.

21 f. Pat.-Nr. 5095. Glühlampe mit löslarem Sockel. — Louis Jean Paul Hollub, Constructeur, und Henri Mignal, Privat, beide in Paris. 15./4. 1901.

— Pat.-Nr. 5096. Verfahren zur Herstellung von Kohlen für Bogenlampen. — John Tilghm Robinson, Kaufmann, und James Henry Ferguson, Elektrotechniker, beide in New-York (V. St. A.). 15./4. 1901.

— Pat.-Nr. 5099. Einrichtung zur Erzeugung von elektrischem Glühlicht mittels Leiter zweiter Classe. — Firma: Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. 15./4. 1901.

— Pat. Nr. 5144. Elektrische Glühlampe mit Glühkörper aus Leitern zweiter Classe. — Thomas Shearmann, Agent in New-York (V. St. A.). 15./5. 1901.

— Pat.-Nr. 5145. Verfahren zur Herstellung von Glühlampen-Reflectoren. — Rudolf Gaertner, Fabriksleiter in Merkelsgrün bei Karlsbad (Böhmen). 15./5. 1901.

38 d. Pat.-Nr. 5124. Verfahren zum Imprägnieren von Faserstoffen unter Anwendung des elektrischen Stromes. — Albert Louis Camille Nodon und Louis Albert Bretonneau, Kaufleute in Paris. 1./4. 1901.

## Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**Ernst Pack, Barmen. — Stromschlussvorrichtung für Gasrohrkugellager. — Classe 21 f, Nr. 119.733 vom 26. April 1900.**

Ein die Rohrstutzen *b* und *e* verbindender fester Isolationskörper *d* trägt eine beliebige Anzahl von Lagerringen *h*, die zur Aufnahme von Stromschlussringen *i* dienen. Diese machen mittels eines in Schleifen *j* derselben greifenden isolierten Mitnehmers zwar die drehende, nicht aber die pendelnde Bewegung des Leuchters mit. (Fig. 1.)

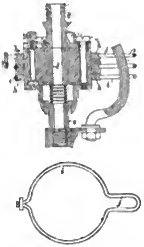


Fig. 1.

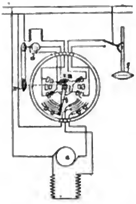


Fig. 2.

**Actiengesellschaft Elektricitätswerke (vorm. O. L. Kummer & Co.) in Niedersedlitz bei Dresden. — Schaltvorrichtung für elektrische Pumpwerke. — Classe 21 c, Nr. 120.150 vom 11. Mai 1900.**

Die von dem Hilfsmotor *d* unter Vermittelung einer Reibungskupplung *w* angetriebene Anlasskurbel *b* des Pumpmotors *a* hat einen Ansatz *m*, welcher durch Eingriff mit Anschlägen *n*, die auf dem Schalter *l* des umsteuerbaren Hilfsmotors angeordnet sind, den Schalter *l* sowohl bei Rechts- wie auch bei Linksdrehung in eine solche Stellung bringt, dass der Hilfsmotor beim Fallen des Schwimmers *g* den Anlasser in die Einschaltstellung, bei dessen Steigen in die Ausschaltstellung zurückdreht. (Fig. 2.)

**Edward Greenberry Johnson und Franklin Denise Palmer in New-York und Carl Coenen in Stapleton, Staaten Island (V. St. A.). — Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Oberleitungsbetrieb. — Classe 20 l, Nr. 120.477 vom 17. Juli 1900.**

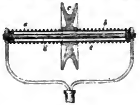


Fig. 3.

Die seitlich verschiebbar angeordnete und durch Federn *a* und *b* für gewöhnlich in ihrer Mittellage gehaltene Stromabnehmerrolle *c* läuft auf einer sich um eine feste Achse *d* drehenden hohlen Achse *e*. Durch die mittels dieser Anordnung erzielte Verringerung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Rolle *c* mit Bezug auf ihre Achse *e* soll auch die Reibung der Rolle vermindert werden. (Fig. 3.)

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Rheinische Elektricitäts- und Kleinbahnen-A.-G. in Kohlscheidt.** Die Gesellschaft, die im Jahre 1900 zur Uebernahme der von der Phoebus Elektricitäts-A.-G. in Berlin begonnenen Ueberlandcentrale-Aachen nebst mehreren Kleinbahnen im Aachener Revier gegründet wurde, schliesst das am 28. Februar beendete erste Geschäftsjahr mit einem Reingewinn von 17.165 Mk. ab. Die Gesellschaft Phoebus hatte einen Garantiezuschuss von 59.022 Mk. zu zahlen, so dass 76.187 Mk. zur Verfügung stehen. Davon werden 4000 Mk. Tantièmen an den Aufsichtsrath gezahlt und 72.187 Mk. auf neue Rechnung vorgetragen.

**Deutsche Kabelwerke-A.-G. in Berlin.** Der in der am 3. d. M. stattgefundenen Aufsichtsrathssitzung von der Direction vorgelegte Rechnungsabschluss weist einen Reingewinn von 147.160 Mk. (i. V. 339.829 Mk.) aus, davon werden 53.216 Mk. (i. V. 97.193 Mk.) zu Abschreibungen verwandt und die Vertheilung einer Dividende von 4% (i. V. 8%) vorgeschlagen. Da im neuen Geschäftsjahr die Preise der Fabrikate anziehende Tendenz zeigen, erwartet die Direction für das laufende Jahr wieder günstige Resultate. Das Unternehmen ist auf längere Zeit mit lohnenden Aufträgen versehen.

**Allgemeine Deutsche Kleinbahn-Gesellschaft Actien-Gesellschaft in Berlin.** Der Vorstand der Gesellschaft veröffentlicht jetzt eine Darlegung der gegenwärtigen Lage. Damit erhalten die Actionäre und Obligationäre zwar einigermassen Klarheit, aber auch zu gleicher Zeit die betrübende Gewissheit über die enormen Verluste, welche ihnen erwachsen sind. Nach dem „B. B. C." schliesst die Bilanz vom 30. Juni zwar nur mit einem Verlust von 1,469.182 Mk. ab. Indessen sind inzwischen auf den Effectenbesitz der Gesellschaft so bedeutende weitere Coursverluste eingetreten, dass sich der Vorstand entsprechend der Vorschrift des Handelsgesetzbuches, zu der Erklärung gezwungen sieht, dass mehr als die Hälfte des 7½ Millionen Mark betragenden Actiencapitals als verloren zu betrachten seien. In der Juni-Bilanz waren 11,743.000 Mk. Schlesische Kleinbahnactien noch mit 91% aufgenommen worden. Am 7. d. M. notierten dieselben 65%. Es liegt somit auf diesem Besitz ein weiterer Verlust von 3,053.000 Mk. Ferner sind 3,246.000 Mk. Mansfelder Kleinbahnactien Ende Juni mit 79·5% bewertet worden. Der Cours derselben war am 31. August auf 72% gesunken; er wurde an den letzten Tagen überhaupt nicht notiert, und es dürfte auf denselben auch ein neuer Abstrich von circa 10% vorzunehmen sein. Von wesentlichster Bedeutung ist die Erklärung über den Dienst der Obligationen. Das gesammte Zinsbedürfnis für Obligationen und Schulden stellt sich auf 1,700.000 Mk. jährlich, wozu noch Verwaltungskosten mit 200.000 Mk. treten. Die Direction der Gesellschaft schätzt nun die Jahreserträgnisse der der Gesellschaft gehörigen Unternehmungen, bezw. Actien auf 1,200.000 Mk., wobei einerseits Bauzinsen mitgerechnet sind, andererseits aber in Betracht kommt, dass die Mehrzahl der Unternehmungen sich noch im ersten Entwickelungsstadium befindet. Auf alle Fälle müssen sich die Obligationäre auf bedeutende Zugeständnisse gefasst machen. Wie weit dieselben zu gehen haben und in welcher Weise sich die Verwaltung die Reorganisation des Unternehmens denkt, geht leider auch aus dem jetzt veröffentlichten Bericht noch nicht hervor.

**Compagnie Internationale d'Electricité, Actiengesellschaft in Lüttich.** Nach dem Geschäftsberichte für das mit dem 31. Juli abgeschlossene Betriebsjahr betrug der Umsatz 8,157.244 Francs (i. V. 5,830.232 Frcs.). Der Rohgewinn beziffert sich auf insgesammt 3,055.294 Frcs., ein Ergebnis, das als befriedigend bezeichnet wird. Durch ausländischen Wettbewerb erwuchs der Gesellschaft eine Gefahr, durch die sie sich gezwungen sah, ihre Preise herabzusetzen und neue Absatzgebiete zu suchen. In London ist eine Zweigstelle errichtet worden, wodurch man sich eine Vermehrung des Absatzes verspricht; aus Spanien steht ein grösserer Auftrag für Madrid und Torrejoncillo in Aussicht, für Deutschland werden Lichtanlagen an den Hochofenwerken in Audun-le-Tiche geliefert; die Pariser Zweigstelle brachte einen Reingewinn von 44.875 Frcs. Von dem erzielten Reingewinn in Höhe von 1,447.187 Frcs. gehen 571.514 Frcs. ab für ausserordentliche Abschreibungen und 155.000 Frcs. Provision für den Verkauf von Actien der Compagnie centrale d'électricité de Moscou; der Rest von 720.673 Frcs. findet folgende Verwendung: Abschreibungen 150.329 Frcs., Reservefonds 28.388 Frcs., 6% gleich 300.000 Frcs. Dividende auf die Stammactien, 6% gleich 31.925 Frcs. Dividende auf die Vorzugsactien, 55.191 Frcs. Tantièmen, 153.348 Frcs. Provisionen und 5.490 Frcs. Vortrag auf neue Rechnung.

**Schluss der Redaction: 10. September 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 38.** **WIEN, 22. September 1901.** **XIX. Jahrgang.**



**INHALT:**

Die Oekonomie der Wechselstromcentralen und die neueren Transformatorschalter. Von J. Franz Weyde, dipl. Ing. (Fortsetzung und Schluss) . . . 453
Ueber das Bleilöthen mit comprimiertem Sauerstoff, resp. Wasserstoff. Dr. L. Michaelis . . . 460

Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes . . . 461
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . 462
Patentnachrichten . . . 463
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . 464

## Die Oekonomie der Wechselstromcentralen und die neueren Transformatorschalter.

Von **J. Franz Weyde,** dipl. Ing., Professor.

(Fortsetzung und Schluss.)

Nun frägt man aber, in welcher Weise ist diese Reform durchzuführen?

Es muss jedem Fachmann sofort einleuchten, dass eine höchstmögliche Oekonomie nur bei Verwendung von selbstthätigen Schaltern denkbar ist. Es treten aber Bedenken auf, welche sich sowohl gegen das Abschalten der Transformatoren überhaupt, als auch speciell gegen die Verwendung von Automaten, mit welchen ja leider der Begriff der „Unverlässlichkeit" so unzertrennlich verbunden erscheint, richten. Deshalb wollen wir uns im Interesse der Sache auch mit den Einwänden befassen, welche man gewöhnlich vorbringt, so oft dieses Problem von den Fachleuten ernstlich besprochen wird.

Gegen das Abschalten der Transformatoren überhaupt wird gewöhnlich nur eine Einwendung gemacht, an dieser wird aber umso hartnäckiger festgehalten. Es ist das die Befürchtung, dass ein einmal abgeschalteter Transformator beim abermaligen Zuschalten leicht durchschlägt, praktische Fälle aber, in welchen diese Erscheinung thatsächlich eingetreten ist, dürften sehr wenige anzuführen sein. Solche kamen unseres Wissens nie vor, selbst dort nicht, wo es Gebrauch ist, Transformatoren von Hand aus für mehrere Monate abzuschalten. Solche Werke gibt es sogar mehrere. Wird die Ab- und Zuschaltung aber in Tagesperioden vorgenommen, so ist es ganz ausgeschlossen, dass die Abschaltung der Transformatoren die Dauerhaftigkeit derselben ungünstig beeinflussen könnte. Bei dauernd zugeschalteten Transformatoren hingegen ereignet sich der Fall eines Durchschlagens öfters. Die Ursache hievon liegt auf der Hand. Die Bewickelung des andauernd zugeschalteten Transformators wird nämlich in den einzelnen Lagen auf verschiedene Hitzegrade erwärmt, was man selbstverständlich mit gewöhnlichen Mitteln nicht nachweisen kann. Aber der Umstand, dass bei derartig verunglückten Exemplaren immer die untersten, d. h. die dem Eisenkerne zunächst liegenden Windungen beschädigt (von aller Isolation entblösst) befunden wurden, während die Isolation der oberen Schichten ganz gesund geblieben ist, beweist unzweifelhaft, dass die Zerstörung des Isolationsmateriales in den tieferen Regionen nur die Folge eines zu hohen Hitzegrades sein kann. Durch äussere Einflüsse erfolgter Kurzschluss der Windungen war in allen Fällen als ausgeschlossen zu betrachten.

Diese Thatsachen sprechen deshalb weit eher f ü r, als g e g e n die Abschaltung der Transformatoren.

Enge verbunden mit dieser hier geschilderten Befürchtung ist die Besorgnis, dass Automaten nicht verlässlich functionieren, so dass dieselben, wo man solche verwendet, noch immer unter eine gewisse Aufsicht gestellt werden, damit man bei eventuellem Versagen sofort Abhilfe treffen kann. Es ist aber eine fortwährende Beaufsichtigung automatischer Transformatorschalter schon bei dem „Bank"-System als schwierig, umsomehr bei dem „House to house"-System als völlig unausführbar zu bezeichnen.

Der Nutzen, welchen die Reform verspricht, wäre auch thatsächlich mit grossem Wagnisse verbunden, wenn man in der Wahl des Schaltersystems nicht die grösste Vorsicht anwenden würde. Und wir fehlen kaum, wenn wir behaupten, dass eben die beängstigende Frage, wie sich dieser oder jener Schalter, welcher im Laboratorium seine Pflicht vorzüglich verrichtet, sich ganz selbst überlassen für die Dauer verhalten wird, die Hauptursache, ja die einzige Ursache ist, weshalb die verantwortlichen Leiter der Elektricitätswerke noch immer zögern, mit der von allen Seiten sehnlichst erwünschten Reform zu beginnen. Die Befürchtung des Durchschlagens der Transformatoren, welche den negierenden Erfahrungsdaten gegenüber allen Halt verlieren muss, reduciert sich im Vergleiche mit diesem Gesichtspunkte zu einem einfachen Vorwand.

Wir würdigen mit vollem Ernste die Besorgnis der interessierten Kreise, wissen dieselbe auch psychologisch zu erklären. Man fühlt sich nämlich sehr beruhigt, wenn man das Bewusstsein hat, dass das Netz und dessen sämmtliche Bestandtheile mit der Centrale sozusagen in starrer, jede Bewegung ausschliessender Verbindung stehen und kann sich nur schwer an die Vorstellung gewöhnen, dass dieses feststehende Verhältnis auf einmal aufhören sollte.

Wir halten es aber dennoch nicht für ausgeschlossen, dass sich auch hier ein Weg finden wird, um die Reform ohne Wagnis zu beginnen und mit der Zeit durchzuführen.

Der einfachste und gründlichste Vorgang dürfte darin bestehen, sich an die Besorgnis erregende Vorstellung stufenweise zu gewöhnen. Das Elektricitätswerk setzt einige Exemplare von Schaltern bewährter Construction versuchsweise in das Netz, u. zw. so gruppiert

ein, dass eine (im Anfange vielleicht tägliche) Ueberwachung leicht geübt werden könne. Hat sich beiläufig im Verlaufe eines Halbjahres an dem Schalter keine wesentliche Veränderung, oder irgend welcher Nachtheil bemerkbar gemacht, so kann man der Sache schon etwas mehr Vertrauen entgegenbringen und dehnt das Feld der Beobachtungen immer weiter aus, bis man auch sich der neuen Sachlage angepasst und sich die neue Technik angewöhnt hat.

Rein theoretisch ist ein Netz auch mit selbstthätig beweglichen Bestandtheilen von zufriedenstellender Betriebssicherheit ausführbar; praktisch jedenfalls nur dann, wenn das Schaltersystem nicht nur den allgemeinen Anforderungen, welche an unser erwünschtes Reformmittel gestellt werden müssen, entspricht, sondern auch in Bezug auf seine constructiven Einzelheiten derartig ausgeführt wird, dass man an der Hand unserer Erfahrungen an Mechanismen allen Grund haben kann zur Ueberzeugung, dass der Apparat sich selbst unter den ungünstigsten Verhältnissen für lange Zeit gleich sicher wirkend verhalten muss.

Anknüpfend an letztere Bemerkung drängen sich nun die Fragen auf: Welches sind die allgemeinen Anforderungen, d. h. die idealen Bedingungen, ohne welche ein Schaltersystem den gestellten Zielen nicht angemessen ist? und: Bestehen schon derzeit Schaltersysteme, welche diesen Anforderungen in jeder Hinsicht Genüge leisten können?

Die erste Frage beantworten wir, indem wir diese allgemeinen Bedingungen ganz einfach herzählen, da eine Begründung derselben wohl überflüssig sein wird.

1. Das Schaltersystem soll in erster Reihe die Aufgabe der automatischen Zu-, resp. Abschaltung der Transformatoren seinem ganzen Umfange nach lösen, d. h. die Beihilfe irgend einer Person vollkommen entbehrlich machen.

2. Die Umgestaltung des bestehenden Systems soll durchgeführt werden können, ohne dass hiedurch die Einrichtung der Consumenten (der Theil hinter dem Zähler) in irgend welcher Weise verändert werden müsse und ohne dass der Consument in der gewohnten freien Behandlung seiner Verbrauchsobjecte im geringsten beschränkt oder belastet werde.

3. Das Schaltungssystem muss die höchst mögliche Oekonomie sichern, damit es gut verwertet werden könne. Deshalb hat ein solches System, das nicht von der Grösse des Consumes selbstthätig beeinflusst ist, sondern nur in gewissen Zeitperioden bethätigt werden kann, das hier gestellte Problem überhaupt nicht gelöst.

4. Das System muss, wie schon erwähnt, absolut verlässlich functionieren, dabei wenig Beaufsichtigung erheischen, verschwindend wenig Energie verbrauchen, keine wesentlichen Erhaltungs- und Betriebskosten verursachen und der Anschaffungspreis des Schalters muss mindestens so niedrig sein, dass nach Abzug der usuellen 10% für Verzinsung und Amortisierung noch immer ein beträchtlicher effectiver Nutzen dem Werke zutheil werde.

Angesichts der zweiten Frage müssen wir zugeben, dass in den Veröffentlichungen der Patentämter zwar Vieles enthalten ist, was diesem Zwecke dienen sollte, dass aber von den gefassten Ideen wahrscheinlich sehr wenige als lebensfähig befunden worden sind, da in den Spalten der Fachblätter sowohl, als auch in den ausgeführten Anlagen das Erscheinen derartiger Apparate zu den grössten Seltenheiten gezählt werden muss.

Es sind uns aus den Veröffentlichungen insgesammt nur vier solcher Systeme bekannt geworden, welche auf praktische Verwendbarkeit Anspruch erheben, d. h. von welchen behauptet wird, dass sie ihrem Zwecke thatsächlich entsprochen haben. Hievon ist ein Apparat von Herm. Müller aus Nürnberg und unlängst von Scholtes (E. T. Z. 1899, 28. Sept., Heft 39) und das Selectorsystem der Electric Selector and Signal Company in New-York (E. T. Z. 1900, 18. Jänner, Heft 3) in der Elektrotechnischen Zeitschrift, die Systeme von Walton und von Schlätter in „The Electrician" (Vol. XL, Nr. 12, 14. Jänner 1898) und der Apparat von Schlatter auch in „Engineering" 1901 beschrieben worden.*) Da anzunehmen ist, dass erstere Systeme den Lesern wohl noch in Erinnerung geblieben sind, wollen wir dieselben nur flüchtig abschätzen, letztere aber eingehender vorführen.

I. Der Apparat, welcher von H. Müller in der E. T. Z. beschrieben wird, ist weder im Princip, noch in der Ausführung das, was für die hier vorgeschlagene Reform passen könnte.

Für unsere Zwecke kann ein Schaltersystem nur dann Verwendung finden, wenn alle oben aufgestellten Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind. Dieser Apparat kann aber, wie das der Verfasser selbst hervorhebt, nur in dem höchst seltenen Falle benützt werden, wo ein einzelner Transformator ein einzelnes Verbrauchsobject, z. B. Motor, speist. Denn sobald mit dem Motor noch etwa eine Lampe, oder in demselben Hause ein anderer Motor im Parallelschluss unabhängig gebraucht werden sollte, ist die ganze Anlage betriebsunfähig geworden, was schon daraus ersichtlich ist, dass laut der Schaltungsskizze die secundäre Bewicklung des Transformators, solange der primäre Stromkreis unterbrochen ist, auf das Abschaltesolenoid geschlossen bleibt. Zwei parallel verbundene Schaltungsstellen müssen daher gegen einander wirken, sobald jene unabhängig behandelt werden soll. Die eine würde sofort abschalten, wenn die andere zuschalten wollte.

Auch die Bethätigung des Automaten durch eine Batterie muss als Missgriff bezeichnet werden. Trockenelemente (Verfasser konnte wohl nur an die Verwendung solcher denken) sind und bleiben für derartige Zwecke unverlässlich, und verursachen ausserdem viel Auslagen, weil dieselben jährlich mindestens einmal durch frische ersetzt werden müssen, will man nicht Gefahr laufen, dass die Anlage versage. Dieser Umstand kann übrigens auch schon sehr leicht dadurch eintreten, dass sich die Contactstelle mit Staub belegt und eine constante Unterbrechung verursacht.

Aber abgesehen von diesem Nachtheile können wir in diesem Apparate für unsere Reform schon deshalb nicht das geeignete Mittel erblicken, weil derselbe ein sehr begrenztes Verwendungsgebiet besitzt.

II. Das in Heft 3 des XXI. Jahrganges der E. T. Z. geschilderte Selectorsystem dürfte für gewisse Zwecke sehr gut zu verwenden sein und es wird auch thatsächlich in dem Artikel hervorgehoben, „dass dieses System sowohl in Beleuchtungs- und Kraftübertragungs-, als auch in Fernsprech-, Telegraphen- und Eisenbahnsignal-Anlagen Verwendung findet" und „bezweckt, die an eine gemeinschaftliche Hauptleitung angeschlossenen Verbrauchsstromkreise oder Verbrauchsapparate von einer Centrale aus nach Belieben einzeln aus- und einschalten zu können".

*) Siehe auch „Z. f. E.", 1901, Heft 5, Seite 54.

Auf Grund dieser allgemeinen Charakterisierung des Systems wären wir aber ebensowenig, als auch nach der detaillierten Beschreibung der Hauptbestandtheile derselben, auf den Gedanken gekommen, hierin ein Mittel zu suchen, womit die in Rede stehende Reform auch durchzuführen wäre. Doch wird angegeben, dass „das System mit Vortheil in Wechselstromanlagen verwendet worden ist, um die Transformatoren von der Centrale aus abzuschalten zu den Tageszeiten, wo im secundären Stromkreis kein Stromverbrauch stattfindet."

Wer sich nur halbwegs mit dem Problem der Vermeidung des Leerlaufverlustes befasst hat und die Einrichtung des Selectorsystems nur oberflächlich kennt, wird uns beipflichten, dass dieses System diejenigen Eigenschaften vermissen lässt, welche an einem rationellen Transformator-Schaltersystem in erster Reihe gesucht werden müssen.

Der Hauptfehler dieses Systems wäre für diesen Zweck, dass es mit den momentan veränderlichen Consumverhältnissen in keinem ursächlichen Zusammenhange stehen würde, da die Bethätigung desselben nur mit Beihilfe einer Person, welche aber von den unerwarteten Consumverhältnissen an dem Orte, wohin die Sendung gerichtet ist, eigentlich gar keine Ahnung hat und deshalb nur nach Kalenderzeit vorgehen kann.

Bei dem „House to house"-System kann diese Schaltungsweise überhaupt nicht in Verwendung kommen, weil bei Privatconsumenten eine ausgesprochene Consumzeit durchaus nicht existiert. Aber auch im „Bank"-System wird die Einführung sehr erschwert werden, schon deshalb, weil die Anlagekosten bei diesem System erheblich höher sein müssen, als im Falle man unabhängig arbeitende, von dem Consum beeinflusste Apparate anschafft (ausser dem centralen Mechanismus und dem Schaltnetze hat man nämlich in diesem System noch für jede Schaltestelle je einen Selector und Schalter zu installieren); jedoch auch deshalb, da die höchstmögliche Oekonomie mit diesem System schon aus dem Grunde nicht zu erzielen ist, weil die Schaltungen natürlicher Weise immer nur etwas früher und später gemacht werden können, als es die Consumverhältnisse erheischen würden.

Nebstdem kann auch nicht behauptet werden, dass dieses System mit grösserer Verlässlichkeit functioniere, als ein anderes, weil die handhabende Person in der Centrale keinen Nachweis darüber hat, ob die bezweckten Schaltungen an Ort und Stelle auch thatsächlich ausgeführt werden. Ein Versagen ist bei einem so complicierten Mechanismus wohl auch nicht gänzlich ausgeschlossen.

III. Eine glücklichere Lösung finden wir im System „Walton", dessen Urheber seine Construction in den Unterstationen der „Metropolitan Electric Supply Company", wie berichtet wird, mit bestem Erfolge ausprobiert hat. Das einzig richtige Princip, die Schaltungen von den Consumverhältnissen abhängig zu machen, ist hier insoferne angewendet, als die Zuschaltung der einzelnen Glieder einer Transformatorgruppe ohne Beihilfe einer Person, also ganz automatisch dann erfolgt, wenn das vorhergehende Glied die Grenze seiner Leistungsfähigkeit erreicht hat. Eine Unvollkommenheit ist bei diesem Apparate nur deshalb zu verzeichnen, weil die Abschaltung des einmal zugeschalteten Gliedes nur von Hand aus vollzogen werden kann. Die praktische Ausführung des Principes ist ziemlich einfach und wird, auch ohne Zeichnung leicht verständlich sein. Das erste Glied der Gruppe bleibt ständig angeschlossen und versieht den Tagesbedarf. In den Stromzweig dieses Transformators sind Solenoide eingeschaltet, deren Zug bei einiger Ueberlastung des Transformators stark genug wird um einen schwingenden Hebel frei zu geben. Ein herabfallendes Gewicht gibt dem Hebel genügend Kraft, um einen guten Contact herzustellen. Contactstellen gibt es hier fünf secundäre und zwei primäre. Drei der ersteren stellen die Verbindung des Transformators mit dem Dreileiternetz her, zwei dienen zum Kurzschliessen der beiden Solenoide nach erfolgter Zuschaltung (angeblich um jedes Geräusch und jeden Energieverlust zu vermeiden). Die Primärcontacte sind in grösserer Entfernung vom Drehpunkte angebracht, damit die Unterbrechung grösser werde und der Lichtbogen nicht leicht stehen bleiben könne.

II. Walton ist, wie schon bemerkt, von dem richtigen Principe ausgegangen, aber auf halbem Wege stehen geblieben, insoferne sein Apparat zwar zuschaltet, aber von selbst nicht abschaltet, weshalb auch dieses System nicht die höchstmögliche Oekonomie sichert und im „House to house"-System gar keine Verwendung finden kann.

IV. Die allgemeine Lösung des Problems finden wir bisher nur im System Schlatter durchgeführt. Hier vollzieht sich nicht nur das Zuschalten wie im Walton-System, sondern auch das Abschalten ganz selbstthätig und daher immer im engsten Zusammenhange mit den Consumverhältnissen. Die Beihilfe irgend einer Person ist ganz überflüssig geworden.

Die Apparate können je nach der Construction sowohl im „Bank"-System, als auch im „House to house"-System verwendet werden, u. zw. ohne dass hiedurch, selbst in letzterem, irgend welche Abänderung in der Installation des Consumenten vorgenommen werden müsste.

Aber auch die im Punkte 4 angeführten Bedingungen finden wir in diesem System vollauf erfüllt, weshalb wir im Interesse der Sache vorgehen, wenn wir unseren Lesern dieses System auch in seinen Einzelheiten vorführen.

Schlatter führt seine Apparate je nach dem speciellen Zwecke, für welchen dieselben verwendet werden sollen, in drei verschiedenen Constructionen aus, welche aber alle auf demselben Principe beruhen, mit denselben Hilfsmitteln ausgestattet sind und zu deren Bethätigung ausschliesslich nur der Wechselstrom des Netzes benützt wird.

Ein Apparat, welcher kurz Nr. I bezeichnet werden soll, ist zum selbstthätigen Zu-, resp. Abschalten eines einzeln stehenden Transformators oder auch des ersten Gliedes einer Gruppe bestimmt, wenn die Bedingung gestellt wird, dass dieser Transformator bei dem ersten Verbrauchsobjecte zu-, bei dem letzten wieder abgeschaltet werde.

Die Bestandtheile des Apparates, sowie die Anordnung derselben und die elektrischen Verbindungen der Bestandtheile sowohl untereinander, als auch mit dem Arbeitstransformator, dem secundären Netze und dem Elektricitätszähler, wenn ein solcher in der Installation vorhanden ist, sind aus der Constructionszeichnung (1*a* und 1*b*), aus dem photographischen Bilde (Fig. 2) sowie aus der Schaltungsskizze (Fig. 3) ersichtlich. Hier bezeichnet $P_1$, $P_2$ das primäre, $S_1$, $S_2$ das secundäre Netz, $T$ den Arbeitstransformator, $t$ einen Schaltetransformator, dessen Bewickelungen mit denen des Arbeits-

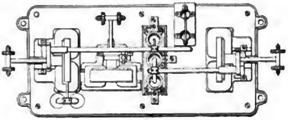


Fig. 1 a.

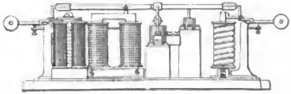


Fig. 1 b.

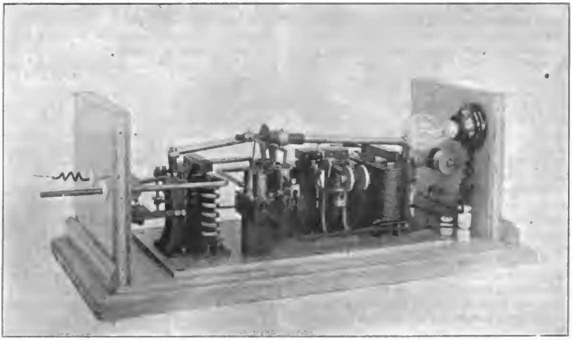


Fig. 2.

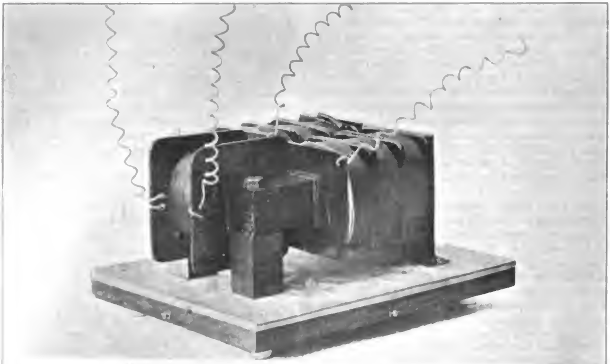


Fig. 2 a.

transformators in Reihe geschaltet sind. $M_1$, $M_2$, $M_3$ sind verschieden bewickelte, d. h. mit verschiedener Selbstinduction behaftete Magnete, deren Anker mit Schalthebeln $H_1$, $H_2$ und Contactgabeln fest verbunden sind; *n* ist ein Haken, welcher von dem gemeinsamen Schalthebel $H_1$ der Magnete $M_1$ und $M_2$ getragen wird, und in die Klinke *k* eingreifen kann, wenn der Anker des Magneten $M_4$ nicht angezogen ist. Bei *A* und *B* sind primäre resp. secundäre Quecksilbernäpfe (die Hebel $H_1$, $H_2$ und *k* sind mit Gegengewichten ausgestattet), *u* ist eine Unterbrechungsstelle in dem Stromkreise des Magneten $M_4$; *N* eine Widerstands-Glühlampe in dem Stromkreise des Magneten $M_4$; $l_1$, $l_2$, $l_3$ sind an das secundäre Netz angeschlossene Verbrauchsobjecte.

Die elektrischen Verbindungen dieser Theile untereinander sind in dem Schema (Fig. 3) klargelegt.

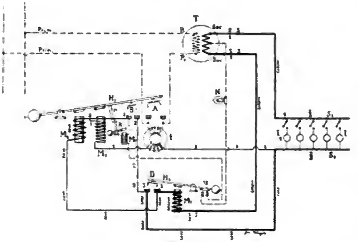


Fig. 3.

Die Zeichnung (Fig. 3) stellt eine aus einem einzelnen Arbeitstransformator bestehende Transformatorenstation während einer Consumpause dar. In dieser Lage durchfliesst ein minimaler Primärstrom sowohl die Bewickelung des Arbeitstransformators *T*, als auch die des Schaltetransformators *t*, dabei sind aber die Dimensionen und Bewickelungen des Schaltetransformators so gewählt, dass der grösste Theil der primären Spannung in diesem Objecte vernichtet wird, demzufolge der Eisenkern des Arbeitstransformators nur unbedeutend erregt ist, die Magnetisierungsarbeit also lediglich auf den Schaltetransformator *t* übertragen wird.

Wird nun das erste Verbrauchsobject $l_1$ eingeschaltet, so passiert ein dem Verbrauchsobjecte entsprechender Strom 1, 1, 1 . . . die zahlreichen Windungen des Magneten $M_1$, welcher dadurch so stark erregt wird, dass er seinen Anker und somit den Schalthebel $H_1$ in Bewegung setzen kann. Dadurch wird zugleich die primäre Bewickelung des Schaltetransformators bei *A*, die secundäre sammt der Bewickelung des Magneten $M_1$ bei *B* kurzgeschlossen, d. h. der Schaltetransformator *t* wird nach Vollendung der Schaltung ausser Betrieb gesetzt und der Arbeitstransformator wird auf volle Spannung erregt.

Der secundäre Stromweg ist während der Schaltung (Fig. 3) 1, 1, 1, 1 . . . Nach der Schaltung passiert der Verbrauchsstrom blos die Magnete $M_2$ und $M_3$, welche mit den Verbrauchsobjecten in Serie geschaltet sind, und nimmt den Weg 2, 2, 2 . . . Der Magnet $M_2$ ist so bewickelt, dass derselbe seinen Anker und somit den Schalthebel $H_1$ schon bei einer Verbrauchsstromstärke von 0·25 *A* angezogen erhält und erst bei einer Stromstärke von 15—18 *A* kurzgeschlossen werden muss. Diese Kurzschliessung erfolgt mittels des Magneten $M_3$, welcher seinen Anker bei dieser Stromstärke anzieht, den Magneten $M_2$ bei *D* kurzschliesst und zugleich den Schalthebel $H_1$ in der angezogenen Lage festhält. Hierauf nimmt der Strom den kurzen Weg 3, 3, 3 . . .

Das Festhalten des Hebels $H_1$ im Falle der Magnet $M_2$ kurzgeschlossen wird, besorgt übrigens auch die Klinke *k*, welche am Anker des Magneten $M_4$ angebracht ist. Dieser Anker fällt nämlich zurück und ergreift den Haken *n*, sobald der Stromkreis des Magneten $M_4$ infolge der Bewegung des Hebels $H_2$ bei *u* unterbrochen wird.

Der Magnet $M_1$ hat aber nebst dieser noch die Aufgabe, die beim Zuschalten des Arbeitstransformators unbedingt auftretenden Stösse unschädlich zu machen, indem er den herabgezogenen Schalthebel $H_1$ mittels des Hakens *n* und der Klinke *k* kurze Zeit mechanisch fixiert. Um diesen Zweck erfüllen zu können, ist er so ausgeführt, dass er seinen Anker etwas später anzieht als der Arbeitstransformator zugeschaltet wird. Diese verspätet eintretende Wirkung wird dadurch erzielt, dass in den Stromkreis des Magneten $M_4$ ein Widerstand eingeschaltet ist, dessen Wert sich beim Stromdurchgange zufolge der Erwärmung erheblich vermindert, und dadurch ein nur successives Anwachsen des Stromes in diesem Kreise veranlasst. Ein entsprechendes Material für diesen Zweck ist der Kohlenfaden einer Glühlampe, welche in dem Schema mit *N* bezeichnet ist.

Bei successiver Entlastung des Arbeitstransformators treten die einzelnen Bestandtheile des Apparates in umgekehrter Reihenfolge in Function. Sinkt der Gesammtstrom auf 10—8 *A*, so fällt der Hebel $H_2$ des Magneten $M_3$ zurück, hebt den Kurzschluss der Bewickelung des Magneten $M_2$ auf und schliesst zugleich den Stromkreis des Magneten $M_4$, welcher nun seinen Anker wieder anzieht und dadurch den Hebel $H_1$ frei gibt. Dieser wird auch zufolge des Gegengewichtes *G* zurückfallen, sobald das letzte Verbrauchsobject abgeschaltet wird, d. h. sobald der Verbrauchsstrom Null wird. Hiedurch wird auch die primäre Bewickelung des Schaltetransformators automatisch in den primären Stromkreis des Arbeitstransformators eingeschaltet, d. h. der Apparat steht abermals zum Schalten bereit.

Fig. 2 zeigt ein Ansichtsbild des Schlatter'schen Transformatorenschalters Nr. I. Fig. 2*a* das Bild des zugehörigen kleinen Schaltetransformators *t*, wie diese Apparate auf der Pariser Weltausstellung zu sehen waren.

In einer Transformatorgruppe, welche aus zwei oder mehreren Gliedern g l e i c h e r Capacität besteht, wird der A p p a r a t Nr. II. zweckdienlich verwendet.

Bei solcher Anordnung der Transformatoren ist die höchstmögliche Oekonomie dadurch zu erzielen, dass man zur Deckung des in allen Fällen verhältnismässig sehr kleinen Tagesbedarfes eine entsprechende Anzahl von Transformatoren an dem primären, resp. secundären Netze beständig angeschlossen lässt, die übrigen Glieder der Gruppe aber je nach Bedarf selbstthätig zu- resp. abschaltet.

Zu diesem Zwecke genügt schon ein sogenannter Maximumschalter, welcher wesentlich ein Elektromagnet (oder Solenoid) ist, mit dessen Anker (resp. Kern) die

entsprechenden Contacttheile fest verbunden sind, wie bei *M* in Fig. 4 schematisch dargestellt ist.

Ein solcher Magnet wird laut Fig. 5 (in welcher der erste Transformator $T_1$ als beständig zugeschaltet angenommen ist) elektrisch verbunden und tritt in Wirkung, d. h. schaltet den Transformator $T_2$, $T_3$ etc. zu, wenn der vorher eingeschaltete bis zur Grenze seiner Maximalleistung beansprucht ist. Die Abschaltung tritt naturgemäss in umgekehrter Reihenfolge automatisch ein, sobald die Gesammtbelastung soweit gesunken ist, dass je ein weiteres Glied der Gruppe entbehrt werden kann.

In der praktischen Ausführung dieses Schaltungsverfahrens verlaufen aber die Vorgänge nicht so glatt, als man sich dies vor gesammelter Erfahrung vorstellen möchte; es treten vielmehr auch nachtheilig wirkende Factoren auf, deren Wirkung man bei der Construction eines brauchbaren Schalters gänzlich unschädlich machen muss. Um ein klares Bild von der Sachlage geben zu können, und den leitenden Gedanken dieser Construction gehörig zu begründen, sollen die Vorgänge, welche sich während einer completen Schaltung (d. h. Zu- und Abschaltung) abspielen, näher ins Auge gefasst werden.

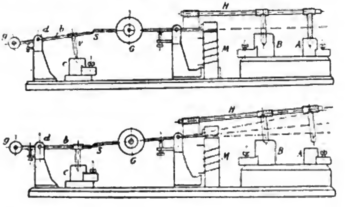



Fig. 4.

1. Der Anker des Magneten *M* (Fig. 4) wird so gestellt und das Gegengewicht *G* wird so bestimmt, dass z. B. die Zuschaltung des Transformators $T_2$ (siehe Fig. 5) erfolgt, sobald $T_1$ bis zur Grenze seiner Capacität belastet ist. Erfolgt nun die Zuschaltung des Transformators $T_2$, ohne dass in der Gesammtbelastung sofort eine Erhöhung eintritt, so ist einleuchtend, dass (gleiche Capacität der einzelnen Glieder der Transformatorstation vorausgesetzt) sich dieselbe auf $T_1$ und $T_2$ gleichmässig vertheilt, womit gesagt ist, dass der Magnet *M* nach Vollendung der Schaltung nur mehr mit der halben Ampèrewindungszahl erregt ist, als während der Schaltung. Dieser Umstand hat gewöhnlich zur Folge, dass die Anziehungskraft des nur zur Hälfte erregten Magneten (trotz des sehr verringerten Abstandes des Ankers von den Polflächen) nicht genügt, das Moment des Gewichthebelarmes zu überwinden, und das umso weniger, da beim Zuschalten auch noch (und mitunter heftige) Stösse auftreten, welche der Anziehung momentan entgegenwirken. Der Anker würde daher sofort losgelassen werden, d. h. der soeben zugeschaltete Transformator würde wieder abgeschaltet werden. Dieses Spiel könnte sich selbstverständlich öfter wiederholen.

2. Beim Abschalten des Transformators $T_2$ kann dieselbe Erscheinung auftreten. Vermindert sich die Gesammtbelastung der Transformatoren $T_1$ und $T_2$ soweit, dass der Anker des Magneten *M* nicht mehr gehalten werden kann, so wird derselbe unbedingt soweit zurückfallen können, bis der primäre Stromkreis des Transformators $T_2$ unterbrochen wird. In diesem Momente übernimmt aber $T_1$ die gesammte Belastung und der Strom, welcher nun die Bewickelung des Magneten *M* passiert, steigt sofort auf das Doppelte. Liegt der Anker hiebei noch im Bereiche der dem Strome entsprechend erhöhten Anziehungskraft, so wird er abermals herabgezogen und es würde sich das oben geschilderte Spielen der Waage wiederholen.

Zur gründlichen Behebung dieses Fehlers, welcher den selbstthätigen Transformatorschaltern naturgemäss anhaftet und dieselben für die Praxis vollständig unbrauchbar machen würde, wird in diesem Apparate der skizzierte Maximumschalter mit einer Contactvorrichtung combiniert, wie solche schematisch in Fig. 4 und 5 bei *c* veranschaulicht ist.

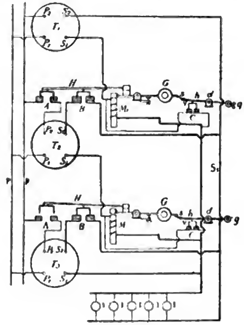



Fig. 5.

Der eigentliche Contact wird zwischen zwei von einander isolierten Quecksilbernäpfen *c* durch einen Kupferbügel oder eine Gabel *v* hergestellt, sobald der Hebel *h*, dessen Drehpunkt bei *d* liegt und an welchem die Gabel *v* isoliert befestigt ist, nach abwärts bewegt wird. Das Gegengewicht *g*, an dem entgegengesetzten Arme des Hebels *h* angreifend, hat das Bestreben, denselben immer in die in Fig. 4 gezeichnete Lage zurückzuführen, zu deren Fixierung ein Anschlag angebracht ist. Damit dieser begrenzten Lage des Hebels *h* zufolge der Hebel *H* des Magneten *M* in seiner Bewegung nicht verhindert werde, ist der Hebel *h* an seinem vorderen Ende mit einem Stift *s* versehen, welcher mittels Federkraft, resp. äusserem Drucke in der Längsrichtung des Hebels *h* nach aussen resp. nach innen verschoben werden kann. Die Anordnung dieses Details, sowie das mechanische Ineinandergreifen der beiden Hebel *H* und *h*, sind in Fig. 6 in grösserem Maasstabe verdeutlicht. Die Queck-

silbernäpfe *c* liegen im (für gewöhnlich unterbrochenen) Nebenschlusse zu der Bewickelung des Magneten *M*.

Die Wirkungsweise dieser Contactvorrichtung ist folgende:

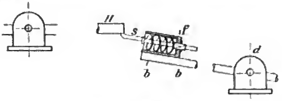



Fig. 6.

Wird ein Transformator zugeschaltet, so bewegt sich der Gewichtshebelarm *G* aufwärts, drückt den Stift *s* zurück und nimmt die obere Lage der Fig. 4 ein. Bei dieser Anordnung ist das unter 1 geschilderte Spielen des Ankers vollständig ausgeschlossen, einmal weil die lebendige Kraft des Schaltehebels der Bremswirkung der Feder *f* zufolge auf das Minimum reduciert werden kann, weiters da das Moment des Gewichtshebelarmes *G* zufolge der Gegenwirkung des Gewichtes *g* selbstthätig entsprechend vermindert wird. Die Zuschaltung wird also ganz exact verlaufen. Desgleichen die Abschaltung, insofern der Hebelarm *G* nicht zurückfallen kann, ohne zugleich die Bewickelung des Magneten *M* bei *c* kurzzuschliessen. Der Magnet bleibt daher so lange unerregt, bis der Hebelarm *G* seine tiefste Lage erreicht hat, aus welcher derselbe nur mehr bei maximaler Stromstärke bewegt werden kann. Dieser Kurzschluss ist natürlich nur vorübergehend, d. h. er dauert nur so lange als die Abschaltung sich vollzieht, wonach die Contactgabel *v* dem Uebergewichte *g* folgend in ihre ursprüngliche Lage zurückkehrt und den Nebenschluss unterbricht.

Aus der Schaltertype Nr. II entwickelte sich eine neue Abart, Schalter Nr. III, welcher zweckmässig dort verwendet wird, wo die Transformatorstation aus zwei, in ihren Leistungsfähigkeiten sehr verschiedenen Gliedern besteht, und die Anordnung getroffen ist, dass der kleinere Transformator zur Deckung eines minimalen Tagesbedarfes an dem Primärnetze beständig angeschlossen bleibt. Auch in diesem Falle wird die Zuschaltung des grösseren Transformators wie bei Apparat Nr. II mittels eines, in den Zweigstromkreis des kleinen Transformators eingereihten Elektromagneten bewirkt, sobald die Belastung des kleinen Transformators bis zur Grenze seiner Leistungsfähigkeit gestiegen ist. Es mussten aber, um ein präcises Schalten auch unter solchen Verhältnissen zu ermöglichen, einige Abänderungen vorgenommen werden, deren Begründung am einfachsten an Hand eines praktischen Zahlenbeispieles erbracht werden kann.

Nehmen wir an, dass der Maximumschalter *M* (s. Fig. 4 und 5) in den Stromkreis eines 10 *KW* Transformators eingeschaltet und so bewickelt ist, dass die Anziehung des Ankers und demzufolge die Zuschaltung des Transformators $T_2$ (von gleicher Grösse wie $T_1$) bei einer Magneterregung von 6 × 100 Ampère-Windungen erfolgt.

Da die Vertheilung der Gesammtbelastung im Verhältnisse von 1 : 1 geschieht, so wird der Anker nach erfolgter Schaltung mit einer Erregung von 300 Ampère-Windungen angezogen bleiben, kann aber, wenn nämlich das Gegengewicht *G* entsprechend dimensioniert ist, bei einer Erregung von 280 Ampère-Windungen eben abgerissen werden.

Hat nun der beständig an das Primärnetz geschaltete Transformator eine Leistungsfähigkeit von 1 *KW* (welcher maximal 10 *A* secundären Strom abgeben kann), während $T_2$ aber die Leistung von 10 *KW* behält, so muss der Magnet *M* des in allen anderen Theilen unveränderten Maximalschalters mit 60 Windungen bewickelt werden, um bei voller Belastung von $T_1$ den Transformator $T_2$ zuschalten zu können. Nach Vertheilung dieser 10 *A* Gesammtbelastung im Verhältnisse von 1 : 10, wäre der Magnet mit circa 54 Ampère-Windungen erregt, welche Anzahl nach obiger Annahme viel zu wenig wäre, um den Anker festzuhalten.

Um nun den Apparat auch für diese Combination verwendbar zu machen, würde es nicht genügen, die Windungszahl der Erregung auf Grund der maximalen Stromstärke des schaltenden Transformators zu bestimmen; man müsste vielmehr alle Grössen, die da in die Wage fallen, also: Windungszahl, Magnetkern, Gegengewicht und Ankerdistanz vollständig umändern und von Neuem in Einklang bringen, wobei es noch immer fraglich bleibt, ob es überhaupt möglich wäre, dies in allen Fällen in befriedigender Weise durchzuführen. So viel steht aber ausser Zweifel, dass man ebenso vielerlei individuelle Apparate construieren müsste, als Combinationen von Transformatorgruppen in der Praxis eingeführt sind oder eingeführt werden können, welcher Umstand sowohl die Fabrikation als auch die Verwendbarkeit derartiger Apparate stark beeinträchtigen würde.

Es gibt aber ein einfaches Mittel und Verfahren, bei dessen Anwendung die Einheitlichkeit der Construction in allen möglichen Combinationen von Transformatorgruppen beibehalten werden kann.

In unserem angenommenen Falle können die zum Halten des einmal angezogenen Ankers erforderlichen 300 Ampère-Windungen leicht erzielt werden, wenn man das Uebersetzungsverhältnis bei dem Transformator $T_1$ in der Weise abändert, dass die secundäre Spannung bei Leerlauf etwas höher ist als die bei $T_2$. Durch dieses Verfahren hat man es in der Hand, die Stromvertheilung zwischen den beiden Transformatoren so zu gestalten, dass nach erfolgter Parallelschaltung 5 *A* von $T_1$ und die andere Hälfte von $T_2$ abgegeben werde.

Hiedurch wären zwar die zum Halten des Ankers benöthigten Ampère-Windungen gesichert, das Verfahren würde aber insoferne verwerflich und in der Praxis unausführbar sein, als hiedurch bei normalem innerem Widerstand des Transformators $T_1$ eine Ueberlastung desselben unausbleiblich wäre.

Um auch diesem Umstande gerecht zu werden, muss man nebst Erhöhung der Spannung auch den Widerstand in dem Stromzweige des kleinen Transformators verhältnismässig erhöhen, damit der Spannungsverlust bei steigender Stromstärke in diesem Zweige verhältnismässig grösser werde, als im Stromzweige des Transformators $T_2$.

Dieser vergrösserte Widerstand kann entweder in Form eines regulierbaren Zusatzes *R* (s. Fig. 7) in den Stromzweig eingeschaltet werden, oder man kann die Bewicklung des Magneten *M* derart dimensionieren, dass ein genügend grosser Widerstand entstehe, oder aber ist man schon bei der Herstellung des Transformators $T_1$ darauf bedacht, dass derselbe durch ver-

hältnismässig erhöhte Spannung und vergrössertem inneren Widerstand dem in Rede stehenden Schaltungszwecke dienlich gemacht werde.

Mit diesen Spannungs- und Widerstandsänderungen im secundären Stromzweige des Transformators $T_1$ ist aber das Abschalten des Transformators $T_2$ sehr problematisch geworden, da $T_1$ seiner erhöhten Spannung zufolge von den einmal übernommenen 5 $A$ bei zurückgehender Gesammtbelastung kaum etwas abtreten wird, und selbst dann nicht stromlos werden kann, wenn alle Verbrauchsobjecte abgeschaltet sind. (Durch die secundäre Bewickelung des Transformators $T_2$ verbleibt nämlich noch immer ein geschlossener Stromkreis, in welchem eine constante Potentialdifferenz waltet.)

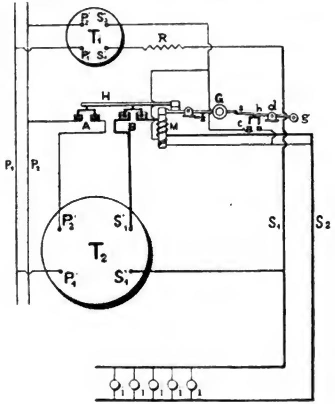



Fig. 7.

Um für diese Eventualität ein sicheres Abhilfsmittel zu schaffen, wird in der besprochenen Schaltertype die Bewickelung des Schaltmagnetes in der Weise getheilt, dass je ein Theil in den Stromzweig je eines Transformators eingeschaltet wird, wobei die Magnetisierungswirkungen beider Bewickelungen gleichgerichtet seien, wie das in Fig. 7 dargestellt ist.

Eine derartige Abänderung einerseits der Transformatorgruppe selbst, andererseits des Schaltmagnetes sichert ein präcises Functionieren des Apparates in allen Hinsichten. Als Beweis hiefür greifen wir zu unserem Zahlenbeispiel zurück und nehmen an, dass die dünne Bewickelung (für 10 $A$) wie früher, aus 60 Windungen bestehe, die Anzahl der dicken aber (für 100 $A$ bestimmt) 10 sei, und regulieren die Spannung und den Widerstand im Stromzweige des Transformators $T_1$ so, dass nach erfolgter Parallelschaltung der Transformator $T_1$ als praktisch constantes Minimum 4, und $T_2$ die übrigen 6 $A$ zur Deckung der Gesammtbelastung von 10 $A$ beitrage. Dann hat man zur Erregung des Magneten beim Zuschalten $60 \times 10 = 600$, nach erfolgter Schaltung und Vertheilung der gemeinsamen Belastung $60 \times 4$ und $10 \times 6 = 300$ Ampère-Windungen, wobei der Anker laut obiger Annahme ganz sicher angezogen und sicher gehalten werden kann. Das Abschalten des Transformators $T_2$, welches bei 280 Ampère-Windungen eintreten kann, wird hier bei einer Gesammtbelastung von 8 $A$ ganz sicher erfolgen. Bei Verminderung der Gesammtbelastung um 2 $A$ kann nämlich nur der Transformator $T_2$ Nennenswertes abgeben, und demzufolge wird die Erregung des Magneten $M$ um 20 Ampère-Windungen geschwächt, was genügt, um den Anker und somit den Schalthebel frei zu geben.

Nebst der doppelten Bewickelung des Schaltmagneten bekommt diese Schaltertype eine Kurzschlussvorrichtung, wie bei Schalter Nr. II, und einen Hilfsmagnet, wie bei Schalter Nr. I, (der Magnet $M_4$ in Fig. 3), dessen Bedeutung in der Beschreibung dieses Apparates hervorgehoben ist.

Um das vom Standpunkte der Praxis sehr beachtenswerte Princip der Verwendung eines kleinen Tagestransformators in einfacher Weise auch in dem „House to house" System, in welchem bekanntlich die grösste Anzahl der Stationen aus einzelnen Transformatoren besteht, verwerten zu können, wird die hier besprochene Schaltertype gewöhnlich mit einem 500-wattigen Transformator (welcher aber eine ziemliche Ueberlastung leicht verträgt) ausgerüstet, so dass durch Anwendung dieses Complexes jede Einzel-Transformatorstation sozusagen in eine zweigliedrige Gruppe umgewandelt wird.

Verfasser dieses Berichtes hatte wiederholt Gelegenheit, die ruhige, bestimmte und empfindliche Wirkungsweise dieses Schalters zu beobachten und das lebhafte Interesse zu sehen, welches dieselben auf der abgelaufenen Pariser Weltausstellung erregten, wo dieselben als ihr Fabrikat von der bestbekannten Firma Ganz & Co. vorgeführt wurden.

## Ueber das Bleilöthen mit comprimiertem Sauerstoff, resp. Wasserstoff.

Von Dr. L. Michaelis.

Der unter diesem Titel erschienene Aufsatz des Herrn M. U. Schoop in Kalk bei Köln*) gibt mir Veranlassung, die Brennerfrage eingehender zu erörtern, hauptsächlich aus dem Grunde, weil die Construction der Brenner bisher so gut wie gar nicht bearbeitet worden ist, und man sich mit den hohen Temperaturen des Knallgases begnügt hat.

Wie der althergebrachte Name „Knallgas" sagt, hat die Mischung eines brennbaren Gases (Leuchtgas, Wasserstoff, Aether, Benzin, Ligroin) mit Sauerstoff höchst explosive Eigenschaften, und dieses war der Grund, die Gase

1. mit grosser Vorsicht und
2. in nur beschränktem Maasse zur Anwendung zu bringen.

Aus dieser Besorgnis heraus entstand der sogenannte Daniel'sche Hahn, Fig. 3. In der richtigen Erkenntnis, dass Wasserstoff für sich allein nicht brennbar ist. Die Führung der Gase geschah in gesonderten Röhren, die Vereinigung beider erst in der Flamme. Aus diesem Grunde war ein Hinübertreten des einen Gases in die Leitung des anderen — selbst bei starken Druckdifferenzen — nicht möglich. Bedingung dieses Brenners ist, zuerst die Wasserstoffflamme zu entzünden und in die Flamme den Sauerstoff zu leiten, während umgekehrt beim Auslöschen zuerst der Sauerstoff abgestellt werden muss, und dann erst die Wasserstoffflamme zum Erlöschen gebracht wird.

Verbesserungen an diesem Brennersystem sind in nur bescheidenem Umfange vorgenommen worden: Die richtigen Dimensionen der Röhren sind von der Firma Fletscher studiert worden.

*) „Z. f. E.", 1901, Heft 19, Seite 274.

Die wesentlichste Verbesserung, welche diese Firma anbrachte, war die, dass sie den Sauerstoff in die Wasserstofflamme in Form einer Brause eintreten liess, um so eine möglichst innige Mischung zu erzielen.

Diese Sicherheitsbrenner, die allerdings jedwede Gefahr unmöglich machten, hatten vor allem den Nachtheil, dass sie die mit Knallgas in wirklicher Mischung erreichbare Hitze nicht ausnützten, weil die Mischung durch den unter Druck einströmenden Sauerstoff keine richtige, resp. absolut zweckmässige sein konnte.

Die Verbraucher griffen daher oft zu dem Mischgasbrenner zurück, um unter Ausserachtlassung der Gefahren die höheren Temperaturen und das ruhige und gleichmässige Arbeiten ausnützen zu können.

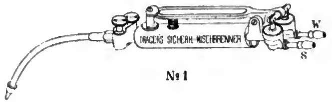



Fig. 1.

Es ist eigentlich unverständlich, dass bei diesen absolut verkehrten und überaus gefährlichen Brenner-Constructionen, so wenig Unglücksfälle eingetreten sind, wenn auch der Bazarbrand in Paris mit seinen entsetzlichen Folgen die grauenvolle Illustration der Gefahren eines Mischbrenners bildet. Vor allem Frankreich und England sind mit leichtsinnigen Constructionen vorangegangen. Als das Gewerbe der Kinematographen und der sonstigen Projectionsschaustellungen einen so riesenhaften Aufschwung nahm, da sind nach englischem Vorbild Brenner in Benutzung genommen worden, welche in der Hauptsache aus einer kupfernen Trommel bestehen, die mit einem indifferenten Medium (wie Baumwolle, Asbest etc.) gefüllt ist, mit der Bestimmung, nach der Beschickung mit Aether, Ligroin etc. diesen Körpern eine möglichst grosse Oberfläche zu geben. Durch diese Trommel wird dann Sauerstoff geblasen, welcher sich beim Hindurchleiten mit brennbaren Gemischen beladet und, angezündet, die Knallgasflamme gibt. Eine nähere Begründung der Gefahren ist bei dieser Construction kaum nothwendig. Seitens der Sauerstofffabrik Berlin wurde daher streng darauf gehalten, nur Sicherheitsbrenner mit getrennter Führung für beide Gase abzugeben.

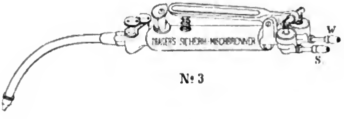



Fig. 2.

Abgesehen von diesen Schaustellungen, waren Mischgasbrenner besonders in Accumulatorenfabriken im Gebrauch. Hier wurde versucht, das Zurückschlagen und drohende Explosionen dadurch zu verhindern, dass man eine sogenannte Sicherheitsmischkapsel einschaltete. Diese Kapsel war so construiert, dass der Mischcanal durch ein dichtes Drahtgewebe abgebunden war, so dass die Explosion hiedurch am Weitergehen gehindert werden sollte.

Das war der Stand der Brenner, als die Frage durch die vermehrte Einführung der Löthungen mit comprimierten Gasen in ein neues Stadium gelangte, und ich möchte gleich hier bemerken, dass nach meiner Ueberzeugung die Brennerfrage durch die Construction, wie sie von Firma Heinr. Dräger in Lübeck gefunden worden ist, gelöst erscheint. Folgende Constructionsbedingungen waren in einem Apparat zu vereinigen:

1. Mischgas, da hiedurch höhere Temperaturen erreicht werden.
2. Gefahrlosigkeit.
3. Abschluss der Gase vor der Vereinigung.
4. Automatische Einregulierung und Abstellung unter Beibehaltung einer Zündflamme.

Um diese Bedingungen zu erfüllen, musste erst ein neuer Apparat ersonnen, resp. vollständig ausgebildet werden: der Gasinjector. Dieser ist der wesentliche Theil des neuen Brenners und er ist so construiert, dass jedes Gas, das einen höheren Druck hat, als das andere, dieses ansaugt; ein Hinübertreten in die Leitung des anderen ist ausgeschlossen.

Ein Versuch kann das schnell bestätigen. Leitet man z. B. Sauerstoff durch den Brenner, und verbindet man den zweiten Arm mit einem Saugrohr, das in Wasser taucht, so wird man unter passenden Bedingungen eine Wassersäule von 3 m Höhe heben können.

Wird an Stelle von Wasser ein leicht vergasender Körper, wie: Ligroin, Gasolin, Aether genommen, so werden die Gase dieses Körpers angesaugt und brennen angezündet mit ausserordentlicher Intensität. In diesem Falle ist daher im Gegensatz zu den englischen Constructionen eine Gefahr völlig ausgeschlossen, da das Aethergefäss mit Sauerstoff in keine Berührung kommt. Die Dräger'sche Brennerconstruction setzt sich also aus den beiden bisher bekannten zusammen: Die Gase werden getrennt geführt, brennen aber vereint als Mischgas, da der dazwischen geschaltete Injector hiefür eine ungefährliche Möglichkeit gibt.

Um diese fundamentale, für die Brennerfrage nach meiner Meinung entscheidende Neuerung gruppieren sich die anderen constructiven Momente, welche die Abbildung Fig. 1 und 2 veranschaulicht.

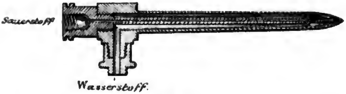



Fig. 3.

Wir sehen:

1. Den Abschlusshebel. Dieser schliesst die Leitungen so, dass er beim Niederdrücken zuerst den Wasserstoffcanal öffnet und dann den Sauerstoff. Beim Schliessen sperrt er den Sauerstoff zuerst, dann den Wasserstoff ab, den er mit einer kleinen Zündflamme brennen lässt. Der Abschlusshebel selbst kann durch einen Federriegel fixiert werden, so dass der Arbeitende völlig frei und unbehindert ist, indem er weder Kraft noch Aufmerksamkeit dem Niederdrücken des Hebels widmen muss. Legt er den Brenner aus der Hand, so schlägt der Abschlusshebel automatisch zu und nur der Wasserstoff brennt mit einer kleinen Flamme weiter; ein Niederdrücken des Hebels bewirkt die Einstellung der Flamme in genau der gleichen Grösse und Intensität wie vorher.

2. Die mit *W* und *S* bezeichneten Einstellhähne.

3. Die auswechselbaren Düsen. Zwei Ersatzdüsen sind in sehr sinnreicher Weise am Sockel des Abschlusshebels angebracht.

Ich glaube daher, dass mit diesem Brenner die Technik der Löthungen mit Gasen eine ausserordentlich wertvolle Bereicherung erfahren hat.

Keine einzige mir bekannte Construction bietet eine so absolute Sicherheit gegen Gefahren und eine gleich grosse Eleganz und technische Vollendung in der Ausführung.

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Strassenbahn-Schutzvorkehrungen.** Der „Bohemia" wird aus Stuttgart, 6. September, geschrieben: Seit gestern tagt hier der Verein deutscher Strassenbahn- und Kleinbahn-Verwaltungen. Den Vorsitz führt General-Director Röhl-Hamburg. Von allgemeinem Interesse ist hauptsächlich die Erörterung über die Schutzvorrichtungen an Strassenbahnwagen. Das Referat erstattete auf Grund des Ergebnisses einer Rundfrage Ober-Ingenieur Pötz-Hamburg. Seine Ausführungen gipfelten in folgenden Leitsätzen, die volle Zustimmung der Versammlung fanden: 1. Von den in Deutschland verwendeten Schutzvorrichtungen an den Strassenbahnwagen hat sich bis heute dem unmittelbar vor den Rädern angebrachten festen Bahnräumer noch keine andere Vorrichtung überlegen gezeigt; 2. die Anbringung seitlicher Schutzbretter zwischen den Rädern, sowie die Ausstattung der Anhängewagen mit den gleichen Bahnräumern wie die Motorwagen, ist zu empfehlen; 3. über Stangen und Netze an den Perrons zum Festhalten gefährdeter Personen, sowie über Schutzgitter zwischen Motor-

und Anhängewagen sind weitere Erfahrungen abzuwarten. — In der lebhaften Debatte über diesen Gegenstand wurden die verschiedenartigen Schutzapparate besprochen; dabei wurde betont, dass bei den meisten Apparaten die Nachtheile grösser seien als die Vorzüge; die Brauchbarkeit des Berliner und des Hannoverschen Systems fanden Anerkennung. Gegen das Aufzwingen eines oder des anderen Systems durch die Behörden wurde entschieden Stellung genommen; allgemein wurde aber die Pflicht anerkannt, alles anfzubieten, um das Publicum vor Schaden zu bewahren. — Zu den sichersten Schutzvorkehrungen gehören zu allererst aufmerksame und tüchtige Wagenführer, über deren Ausbildung General-Director Röhl - Hamburg sprach. Er forderte eine ausschliesslich praktische Ausbildung, die sich in 8 Tagen erzielen lasse. Die Erfahrung habe gezeigt, dass nicht die technisch vorgebildeten Leute, wie Monteure, Schlosser u. dgl. die besten Führer abgeben, sondern die früheren Kutscher, die einen geübten Ueberblick über den Verkehr haben und die Gefahren rasch zu beurtheilen wissen. Auch mit gewöhnlichen, aber intelligenten Arbeitern erziele man gute Erfolge. Director Köhler - Berlin hält eine sorgfältige, theoretische und praktische Ausbildung für unbedingt nothwendig. Die übrigen Redner vertraten fast sämmtlich die Ansicht, dass eine eingehende technische Kenntnis seitens des Wagenführers nicht zu empfehlen sei; der Führer soll lediglich seinen Wagen regieren lernen, wozu 8 Tage Vorbildung genügen. Ueber die ebenfalls für die Betriebssicherheit ausserordentlich wichtigen Bremsvorrichtungen berichtete Director Fromm. Nach seinen Ausführungen ist die Bremsfrage noch immer nicht als abgeschlossen zu betrachten; es sei jedoch zu hoffen, dass es der fortschreitenden Technik bald gelingen werde, eine nach allen Richtungen hin befriedigende Lösung zu finden. Am meisten in Gebrauch sind bis jetzt Kurzschlussbremsen; Luftbremsen sind bisher in 6, elektromagnetische Bremsen in 19 Betrieben eingeführt.

**Italienischer Telephonverkehr.** Der Bau der Telephonlinie Mailand-Turin-Paris über den Mont Cenis ist nahezu vollendet und wird demnächst dem Verkehre übergeben werden. Es wird dies die erste italienische internationale Telephonverbindung sein. Ihr wird in wenig Monaten eine zweite Linie folgen, die von Mailand nach Zürich, für welche nur noch die Strecke Como-Chiasso (Schweizer Grenze) herzustellen ist. Durch die Pariser Linie wird Italien auch mit London, und durch die Züricher mit Berlin in Verbindung stehen. Man glaubt jedoch, dass jetzt Verhandlungen über die Herstellung einer directen Telephonverbindung von Mailand nach Berlin werden gepflogen werden. (Pol. C.)

**Preisausschreibungen.** Der Niederösterreichische Gewerbeverein hat für das Jahr 1901/1902 folgende Preise ausgeschrieben:

1. Die silberne oder bronzene Medaille: *a)* für eine wichtige Verbesserung, welche in irgend einem Erwerbs- oder Industriezweige eingeführt wurde; *b)* für irgend einen neuen Erwerbs- oder Industriezweig, welcher in Niederösterreich eingeführt wurde; *c)* für eine neue Erfindung auf dem Gebiete der gewerblichen Thätigkeit, die für das Allgemeine von Nutzen sich erweist und in Niederösterreich eingeführt wird; *d)* für praktisch wertvolle Abhandlungen über zu verbessernde oder neu einzuführende Industriezweige.

2. Bronze-Medaillen für verdiente Arbeiter und Arbeiterinnen.

3. Stipendien für gewerbebeflissene Söhne von unbemittelten Wiener Gemeinde-Angehörigen aus dem Erträgnisse der Zinsen des vom Niederösterreichischen Gewerbevereine gestifteten „Stadt Wien-Fond" und des von Vereinsmitgliedern gespendeten „Freiherrn von Banhans-Fond".

4. Stipendien aus der „Friedrich Freiherr von Leitenberger-Stiftung", aus dem „Engel-Dollfuss-Fond" und aus der „Moriz Faber-Stiftung" für würdige Schüler von gewerblichen Bildungsanstalten.

Die näheren Bedingungen dieser Preis- und Stipendien-Ausschreibungen können in der Kanzlei des Niederösterreichischen Gewerbevereins, Wien, I. Eschenbachgasse 11, eingesehen werden.

**Grossherzogliche technische Hochschule zu Darmstadt.** Verzeichnis der Vorlesungen und Uebungen über Elektrotechnik im Wintersemester 1901/1902. Beginn des Wintersemesters am 15. October 1901. Allgemeine Elektrotechnik I, Prof. Dr. Wirtz, 2 Stunden wöchentlich. — Allgemeine Elektrotechnik II, Geheimrath Prof. Dr. Kittler, 4 Stunden. — Allgemeine Elektrotechnik, Uebungen, Derselbe, 2 Stunden. — Elemente der Elektrotechnik (für die Studierenden des Maschinenbaues und der Chemie), Prof. Dr. Wirtz, 3 Stunden. — Elektrische Leitungsanlagen und Stromvertheilungssysteme, Prof. Dr. Wirtz, 2 Stunden Vortrag, 2 Stunden Uebungen. — Construction elektrischer Maschinen und Apparate, Prof. Sengel, 2 Stunden Vortrag, 3 Stunden Uebungen. — Projectieren elektrischer Licht- und Kraftanlagen, Prof. Sengel, 2 Stunden Vortrag, 2 Stunden Uebungen. — Uebungen im elektrotechnischen Laboratorium, Geheimrath Prof. Dr. Kittler in Gemeinschaft mit Prof. Sengel, Prof. Dr. Wirtz und den Assistenten des elektrotechnischen Institutes, 6 halbe Tage wöchentlich. — Selbstständige Arbeiten aus dem Gebiete der Elektrotechnik (für vorgeschrittenere Studierende), Geheimrath Prof. Dr. Kittler, Zeit nach Vereinbarung. — Elektrotechnisches Seminar, Geheimrath Prof. Dr. Kittler in Gemeinschaft mit Prof. Sengel, Prof. Dr. Wirtz und den Assistenten des elektrotechnischen Institutes, 1 Stunde. — Elektrische Strassenbahnen, Regierungsbaumeister Fehmer, 1 Stunde.

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Oesterreich-Ungarn.

#### *a) Oesterreich.*

**Bregenz.** (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Bahn niederer Ordnung von Bregenz bis zur Landesgrenze.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Ingenieur Heinrich Huber in München die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Bahn niederer Ordnung (elektrische Bergbahn) von Bregenz auf den Pfänder und von da bis zur Landesgrenze in der Richtung gegen Scheidegg ertheilt.

**Czernowitz.** (Genehmigung des Stellvertreters des Betriebsleiters der Czernowitzer elektrischen Strassenbahnen.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat die von der Czernowitzer Elektricitätswerk- und Strassenbahn-Gesellschaft in Czernowitz beantragte Betrauung des Josef Ohständer mit der zeitweisen Stellvertretung des Betriebsleiters der Czernowitzer elektrischen Strassenbahnen Franz Resch genehmigt.

**Graz.** (Ergebnis der Tracenrevision und politischen Begehung der elektrischen Strassenbahnen in Graz und Umgebung.) Das von der k. k. Statthalterei in Graz mitgetheilte Ergebnis der in der Zeit vom 27. März bis 1. April durchgeführten Tracenrevision in Verbindung mit der Stationscommission und politischen Begehung rücksichtlich zweier Projecte für Linien der elektrischen Strassenbahnen in Graz und Umgebung, und zwar: I. Graz (Körösistrasse) nach Andritz und II. vom Hauptplatze in Graz durch die Sackgasse bis zur Wickenburggasse, wurde zur Kenntnis genommen. Das k. k. Eisenbahnministerium hat im Hinblicke auf das Ergebnis der durchgeführten Verhandlungen den Bauconsens für beide Linien, und zwar für die Linie ad „II" nach dem der Commission vorgelegten Variantenprojecte, mit dem Bemerken ertheilt, dass derselbe rücksichtlich der letztbezeichneten Linie erst vom Tage der Concessionierung in Kraft tritt.

**Gross-Reifling.** (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Fortsetzung der projectierten Kleinbahn Gross-Reifling—Maria Zell (Rasing)—Hallthal nach Kernhof.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Hof- und Gerichtsadvocaten Dr. Hermann Flalla in Wien im Vereine mit dem Maschinenfabriksdirector i. P. Jos. Kleinpeter in Wien und dem behördlich autorisierten Bauingenieur Oswald Liss in Wien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine im Anschlusse an die geplante Kleinbahn Gross-Reifling—Maria Zell (Rasing)—Hallthal auszuführende Bahn niederer Ordnung mit elektrischem Betriebe von der Einmündung des Wolsterbaches in das Hallthal über Terz zur Station Kernhof der Linie Scheibmühl—Kernhof der k. k. Staatsbahnen im Sinne der bestehenden Normen bis zum 20. October 1901 ertheilt.

**Marbach** a. d. Donau. (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahnen von Marbach a. d. Donau nach Maria Taferl und von Kemmelbach-Ybbs nach Ybbs.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Kurt Bauer in Wien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für die nachstehend bezeichneten, mit elektrischer Kraft zu betreibenden Kleinbahnen, und zwar: 1. Von Marbach a. d. Donau nach dem Wallfahrtsorte Maria Taferl und 2. von der Station Kemmelbach-Ybbs der k. k. Staatsbahnen bis in die Stadt Ybbs im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer von sechs Monaten ertheilt.

**Wien.** (Bestätigung des Betriebsleiters des Bahnhofes in Hernals der städtischen Strassenbahnen in Wien.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat über Antrag der Bau- und Betriebsgesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien den Ingenieur Franz Ritter von Wolff als Betriebsleiter des Bahnhofes Hernals bestätigt.

*b) Ungarn.*

**Békés-Csaba.** (Eisenbahnproject.) Der kgl. ung. Handelsminister hat der Direction der Budapester Firma Actiengesellschaft für elektrische und Verkehrsunternehmungen („Részvény tarsaság villamos és közlekedési vállatok számára") die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten

*a)* für eine von der Station Békés-Csaba der Hauptlinie Budapest—Arad—Tövis (—Brassó—Predeal) der kgl. ungarischen Staatsbahnen ausgehende, mit Benützung des Strassenkörpers der ärarischen Landstrasse bis zur Gemarkung der Stadt Békés-Csaba führende normalspurige Local-, eventuell Strasseneisenbahn;

*b)* für deren Fortsetzung als gleichfalls normalspurige Strasseneisenbahn im Bereiche der Stadt Békés-Csaba mit Benützung entsprechender innerstädtischer Strassenzüge;

*c)* für eine von einem geeigneten Punkte des städtischen Strasseneisenbahnnetzes von Csaba (*b*) abzweigende und sowohl die Station Békés-Csaba, als auch das städtische Strasseneisenbahnnetz über die Gemarkung der Gemeinde Puszta-Földvár in der Endstation Békés mit der als Sackbahn endigenden Localbahn Békés-Földvár—Békés des Staatsbetriebes (Flügelbahn der in *a)* benannten Hauptlinie) verbindende normalspurige Localbahn,

und zwar sämmtliche Linien mit Dampf-, eventuell elektrischem Betriebe ertheilt.

**Topolovecz.** (Eisenbahnproject.) Der kgl. ung. Handelsminister hat dem Budapester Advocaten Dr. Julius Csengyey und Consorten die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine von der Station Topolovecz der Hauptlinie Budapest—Temesvár—Orsova—Verciorova der kgl. ungarischen Staatsbahnen abzweigende, im Bereiche des Comitates Temes in östlichdiagonaler Richtung über Iktár, Sziklás (Susanovetz), Panyova, Székas und die Gemarkung der Gemeinde Radonest bis Ohaba-Szerbaska (Comitat Krasso) führende normal-, eventuell schmalspurige Localbahn mit Dampf- oder elektrischem Betriebe ertheilt.

## Patentnachrichten.

Mitgetheilt von Ingenieur

**Victor Monath,**

**WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.**

### Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**Hans Lippelt in Bremen. — Augenblicksschalter. — Classe 21c, Nr. 117.603 vom 1. April 1900.**

Die Umschaltung geschieht durch Drehung der die Schalttheile einschliessenden Kapsel *a*, welche an einem, im Inneren angebrachten Vorsprunge *b* die beweglichen Stromschlussstücke *D* trägt. Die Kapsel kann auch als Glühlampenfassung ausgebildet sein. (Fig. 1.)

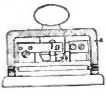


Fig. 1.



Fig. 2.

**Maschinenfabrik Oerlikon, Schweiz. — Elektrischer Leitungsdrahtträger mit mehrfacher Isolation. — Classe 21 c, Nr. 118.516 vom 6. April 1900.**

Der drahtführende Isolator *a* steckt lose auf einer Achse *b*, welche an ihren Enden wieder lose in Isolatoren *d* und *e* gelagert ist, die ihrerseits lose in den Isolatorenträgern *f* und *g* unter Ausschluss jeder Verkittung, Verschraubung oder Klammerung stecken. Auf diese Weise werden gegenseitige mechanische Spannungen und eine ungünstige Beanspruchung des Isolatorenmaterials vermieden. (Fig. 2.)

**W. Wöllert in Reinickendorf b. Berlin. — Feracontrollvorrichtung für durchgehende Leitung. — Classe 20 l, Nr. 118.067 vom 6. April 1900.**

Zwei auf gemeinsamer, als Schraubenspindel ausgebildeter Achse sitzende Rollen sind je in einen Strang des Doppeldrahtzuges eingeschaltet. Die eine Rolle *e* sitzt mit einer mit Muttergewinde versehenen Nabe auf dem Schraubentheil der Achse, die zweite Rolle *f* ist mit einer den freien Durchgang auch des Schraubentheils *k* der Achse gestattenden Nabenbohrung versehen und mittelst Nuth und Feder in einer die Längsverschiebung der Achse gestattenden Weise mit letzterer gekuppelt. Beide Rollen *e* und *f* sind durch ein gleichzeitig zur Führung der Spindel dienendes Gehäuse *g*, *h*, *i* gegen Verschiebung gesichert. Bei richtiger Lage des zu controllierenden Organes wird beim Ziehen der Drahtleitung, ohne jede Ablenkung derselben, von beiden Rollen eine gleichgerichtete und daher beschleunigte Längsverschiebung ausschliesslich der Achse und damit ein Eingriff des geradlinig geführten, mit der Achse gekuppelten Sperriegels *m* bezw. *n* in eine Radausklinkung *c* bezw. *d* des mit dem zu controllierenden Organ verbundenen Schiebers *a* herbeigeführt; bei unrichtiger Lage des zu controllierenden Organs wird das Ziehen der Drahtleitung dagegen überhaupt unmöglich gemacht. (Fig. 3.)

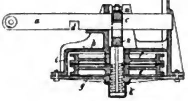


Fig. 3.

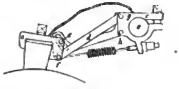


Fig. 5.

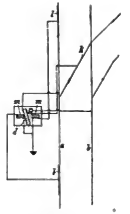


Fig. 4.

**Jöns Frederiksson in Stockholm. — Kreuzungsanordnung für elektrische Stromleitungen verschiedenen Potentials. — Classe 20 k, Nr. 117.872 vom 20. September 1899.**

Eine der Stromleitungen *a* und *b* muss, je nachdem das Hauptgeleis oder das Seitengeleis befahren werden soll, mit dem im übrigen isolierten Kreuzungsstücke *k* leitend verbunden werden. Zu diesem Zwecke sind auf beiden Seiten der Weiche in passendem Abstande von letzterer neben der Leitung *a* zwei Leitungsstücke *l* angebracht, die mit den Elektromagneten leitend verbunden sind. Bei gleichzeitiger Berührung des Stromabnehmers mit einem dieser Leitungsstücke *l* und der Stromleitung *a* wird einer der Elektromagnete *m* erregt und stellt den Umschalthebel *d* selbstthätig ein. (Fig. 4.)

**Gotthold Zeherin in Tegel-Borsigwalde. — Schleifstückhalter mit Parallelführung für elektrische Maschinen, Apparate und dergl. — Classe 21 d, Nr. 118.339 vom 23. März 1900.**

Der Träger *a* des Schleifstückes ist durch ein oder mehrere starre Verbindungsstücke *d*, die zwei der Punkte *c*, *f*,

*g*, *h* gelenkig kuppeln, mit dem Klemmstücke *c* derart verbunden, dass einer der obigen Punkte durch Curvenschlittführung oder Abrollen von Flächen unter Kraft- oder Elementenverschluss in geeigneter Weise geführt wird. Dadurch wird erreicht, dass das Schleifstück sich stets parallel zu sich oder nach einem anderen bestimmten Gesetz bewegt.

Durch Verdrehen des Klemmstückes *c* auf seiner Achse *a* kann die Baulänge des Schleifstückhalters verändert werden. (Fig. 5.)

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Ueber die **Einlösung der Elektricitäts-Gesellschaften, welche die Stromlieferung in Wien besorgen,** erhält die „Berl. Börs.-Ztg." einen interessanten Bericht. Nach den Verträgen mit den drei Elektricitäts-Gesellschaften hatte die Commune Wien das Recht, sich in diesem Jahre zu entscheiden, ob sie diese Werke einlösen will oder nicht. Hätte sie sich für die Einlösung entschieden, so hätte sie den Gesellschaften in diesem Jahre eine bezügliche Anzeige machen müssen und dann wären drei Jahre später, also im Jahre 1904, die Unternehmungen in ihr Eigenthum übergegangen. Sie hat es jedoch vorgezogen, auf die Erwerbung der privaten Elektricitätswerke zu verzichten, weil sie jetzt selbst ein Licht- und Kraftwerk bauen lässt und abwarten will, wie dieses sich entwickeln werde. Der nächste Einlösungstermin gegenüber den privaten Elektricitätswerken ist nunmehr das Jahr 1914, die Verträge selbst erlöschen 1939. Bei Ablauf der Verträge gehen sämmtliche im städtischen Grunde und an städtischen Objecten im Gemeindegebiete bestehenden Leitungen, Apparate und Einrichtungen unentgeltlich in das freie Eigenthum der Gemeinde Wien über. Was die Realitäten und Erzeugungsstätten der Gesellschaften betrifft, so ist es der Gemeinde freigestellt, sie zum gerichtlichen Schätzungspreise zu erwerben, ohne dass jedoch die Gesellschaften einen Anspruch auf Ablösung hätten. Macht die Gemeinde im Jahre 1939 von dem Erwerbungsrechte keinen Gebrauch, so verlieren in diesem Augenblicke die Realitäten und Erzeugungsstätten den Betriebswert und behalten nur noch den Grund- und Materialwert. Jedenfalls tritt bei Ablauf der Verträge ein Vermögensverlust ein, sowohl infolge der Entwertung der Baulichkeiten als auch durch die unentgeltliche Uebergabe des Kabelnetzes, und es ergibt sich im Hinblick auf diesen mit Sicherheit zu erwartenden Verlust die Nothwendigkeit, die Tilgung des Actiencapitals in Erwägung zu ziehen. Dass keine der drei Stromlieferungs-Gesellschaften bisher an die Tilgung des Actiencapitals gedacht hat, ist wohl damit zu erklären, dass auf die Einlösung durch die Stadt im Jahre 1904 gerechnet wurde, in welchem Falle der Einlösungspreis hingereicht hätte, das Actiencapital mit einem Agio zurückzuzahlen. Da diese Hoffnung nunmehr gescheitert ist, wird an die Sicherstellung der Capitalsamortisation geschritten werden müssen. Die Abschreibungen, welche die Gesellschaften schon jetzt alljährlich vornehmen, sind keine Capitalstilgungen. Denn diese Rücklagen bleiben nicht bar erhalten, sondern dienen dazu, die Anlagen vor Entwertung durch Abnutzung zu bewahren. Die Capitalstilgung kann auf zwei Arten erfolgen, entweder durch Ansammlung eines Tilgungsfonds oder durch jährliche Actienauslosung. Gegen den ersteren Modus spricht die Schwierigkeit, eine gleichmässige Verzinsung der Rücklagen herzustellen, gegen den letzteren die andere Schwierigkeit, die Actienverlosung gerecht aufzutheilen. Da die Gesellschaften blos die Kabelleitungen unentgeltlich an die Commune abzutreten haben, so brauchen sie eigentlich nicht mehr als jenen Theil des Capitals zu tilgen, der ihnen durch diese Uebergabe verloren geht. Das ist aber bei der Tilgung im Verlosungswege nicht möglich, weil dann nicht alle Actien gleichmässig behandelt würden. Entschliessen sich die Gesellschaften für die Verlosung, dann müssen sie innerhalb der Vertragsdauer das ganze Actiencapital amortisieren und die überschüssigen Vermögensobjecte im Jahre 1939 an die auszugebenden Genussscheine vertheilen. Wählen sie hingegen den Modus des Tilgungsfonds, dann genügen Rücklagen in jenem Umfange, der der Entwertung der Anlagen beim Aufhören des Vertrages entspricht. In dem einen Falle bekäme der Actionär eine kleinere Rente während der Gesellschaftsdauer, aber ein gewisses Capital nach deren Ablauf; im anderen Falle eine höhere Rente, aber am Ende der Concession blos das Actiennominale. Wir wollen den Unterschied zwischen diesen beiden Modalitäten an einem Beispiele illustrieren. Wenn wir hiefür die Allgemeine Oesterreichische Elektricitäts-Gesellschaft wählen, so geschieht es, weil sie allein in ihren Bilanzen den Wert des Kabelnetzes gesondert angibt. Dieser belief sich Ende 1900 auf 9,349.821 K bei einem Actiencapital von 18 Millionen Kronen. Auf die Entwertung der Baulichkeiten nehmen wir keine Rücksicht, weil voraussichtlich bis 1939 die Grundstücke, auf welchen diese Baulichkeiten stehen, wesentlich an Wert gewinnen dürften. Welche Rücklage ist nun nöthig, um bis 1939 einen Tilgungsfonds von 9,349.821 K anzusammeln? Die Frage lässt sich nur in Verbindung mit dem Zinsfusse beantworten. Gelingt es, die jährlichen Rücklagen mit 4% zu fructificieren, so genügt eine jährliche Dotation von 108.757 K, bei 3¾% wären schon 114.923 K, bei 3½% 121.381 K erforderlich. Das macht 2·4 K bezw. 2·55 und 2·7 K per Actie. Findet jedoch von 1902 ab die Actienverlosung statt und lässt man die jährliche Verlosungssumme um die 5%igen Zinsen der amortisierten Actien steigen, so macht das Verlosungserfordernis 167.116 K aus, somit 3·7 K per Actie. Es empfiehlt sich, das ganze Actiencapital auszulosen, denn die Mehrbelastung macht blos 1—1·3 K aus, dafür aber bleibt dem Actionär ein Genussschein, der im Jahre 1939 immerhin einen bedeutenden Vermögenswert repräsentieren wird. Da die Allgemeine Oesterreichische Elektricitäts-Gesellschaft schon seit einer Reihe von Jahren 28 K per Actie als Dividende vertheilt, so würde bei sonst gleich bleibenden Verhältnissen durch die Aufnahme der Actienverlosung eine Reduction der Dividende auf 24 K eintreten. Wie sich die Rechnung für die Internationale Electricitäts-Gesellschaft stellen wird, lässt sich nicht genau angeben, weil in der Vermögensbilanz der Wert des Kabelnetzes nicht gesondert ausgewiesen ist. Die Centralstation Wien mit allen Baulichkeiten, Maschinen, Leitungsanlagen, Transformatoren und Elektricitätszählern steht mit 23 Millionen Kronen zu Buche. Jedenfalls wird hier die Tilgung des Kabelnetzes einen grösseren Aufwand erfordern, weil diese Gesellschaft 388 *km* Kabel hat, gegen 122 der Allgemeinen Oesterreichischen. Freilich ist das Kabelnetz der Internationalen wesentlich billiger gebaut worden. Das Actiencapital der Internationalen Electricitäts-Gesellschaft beträgt gleichfalls 18 Millionen Kronen. Auch hier würde also die Actienverlosung 3·7 Millionen Kronen erfordern und dadurch die jetzt 32 K betragende Dividende auf 28 K sinken. Der Unterschied zwischen beiden Gesellschaften besteht darin, dass die Internationale infolge des grösseren Kabelnetzes wohl mehr verdient, dafür aber im Jahre 1939 ein grösseres Vermögensobject unentgeltlich an die Gemeinde Wien wird abzugeben haben. Auch dürfte das ihr verbleibende Restvermögen geringer sein, als das der Allgemeinen Oesterreichischen, weil letztere die höherwertigen Baulichkeiten besitzt. Was endlich die Wiener Elektricitäts-Gesellschaft betrifft, so ist sie ein kleineres Unternehmen, mit blos 8 Millionen Kronen Capital. Die Dividende beträgt seit 3 Jahren 24 K und würde sich auf 20½ K ermässigen, wenn die Verlosung der Actien vorgenommen werden sollte. Die Frage der Capitalsamortisation ist jedenfalls actuell und die Verwaltungen werden sich um so früher mit ihr beschäftigen müssen, als jede Hinausschiebung die Kosten der Capitalstilgung vertheuern muss. Da die Course der Elektricitätsactien, auf ein geringeres Erträgnis bereits reguliert sind, wird das Aufrollen dieser Frage wohl kaum eine Werthverschiebung heraufbeschwören. Eine solche würde erst eintreten, wenn aus anderen Motiven die Actien-Dividenden in der bisherigen Höhe nicht aufrecht erhalten werden könnten. Man wird abwarten müssen, ob und inwiefern das städtische Elektricitätswerk sich als eine Concurrenz erweisen wird. Den bestehenden Elektricitäts-Gesellschaften wird seit mehr als zwei Jahren die Ausdehnung des Kabelnetzes nicht mehr gestattet, weil die Gemeinde Wien die verlangten Anschlüsse für ihr eigenes Werk gewinnen will. Voraussichtlich wird sich bis zur Fertigstellung des städtischen Werkes ein so bedeutender neuer Bedarf angesammelt haben, dass die Gemeinde nicht nöthig haben wird, den Privatwerken die Kundschaft wegzunehmen. Immerhin dürfte aber ein Druck auf die Strompreise eintreten und es ist seitens der privaten Werke bereits jetzt eine freiwillige Herabsetzung in Aussicht genommen.



**Schluss der Redaction: 17. September 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 39. WIEN, 29. September 1901. XIX. Jahrgang.**



## INHALT:

Rundschau . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 465
Die elektrische Kraftübertragung im Steinkohlenbergbau. Von W. Habermann . . . . . . . . . . . . . . . . 466
Die elektrisch bethätigte Wehr- und Schleusenanlage in Poses-sur-Seine. Von Ing. Josef Löwy . . . . . . . 471

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes . . . . . . . . . . . . . . . . . . 474
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . . . 475
Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . . 476

### Rundschau.

In der Zeit vom 3. bis zum 6. Septemher d. J. tagte unter dem Ehrenvorsitz von Lord Kelvin in den Räumen der alten Universität in Glasgow der erste internationale Ingenieur-Congress, an welchem sich an 3000 Mitglieder, darunter 200 Delegierte aus dem Auslande, betheiligten.

Von den 105 Vorträgen, welche auf dem Congress in neun Sectionen gehalten wurden, haben manche nur locales Interesse; ein Theil derselben jedoch, über welche wir anschliessend auszugsweise berichten, insbesondere die in der elektrotechnischen Section gehaltenen, sind von allgemeiner Bedeutung.

In der Section III (Mechanik und Maschinenbau) ist vor allem ein Vortrag von Kapp über die Bewertung und Prüfung elektrischer Maschinen hervorzuheben, in welchem der Vortragende an der Hand der von einem Ausschuss des Verbandes deutscher Elektrotechniker herausgegebenen Verbandsnormalien und durch eine Zahl treffender Beispiele illustriert, auf die Nothwendigkeit einer Vereinbarung betreffs der Bewertung und Prüfung von elektrischen Maschinen und Apparaten hinweist.

Aus dem Berichte von Parsons und Stoney über die Versuche, den Dampfverbrauch von Dampfturbinen zum Antrieb von elektrischen Generatoren betreffend, kann man den grossen Fortschritt entnehmen, der in den letzten Jahren auf diesem Gebiete zu verzeichnen ist. In zahlreichen Tabellen wird der Dampfverbrauch von Turbinen-Dynamos zwischen 24 und 1000 *KW* und darüber, bei verschiedener Belastung, mit und ohne Condensation, bezw. Dampfüberhitzer, übersichtlich zusammengestellt. Wie Parsons betont, garantiert seine Firma bei grossen Maschinen von ca. 1500 *KW* bei 14 Atm. D. Sp., 150° Ueberhitzung und ohne Condensation einen Maximalverbrauch von ca. 13 *kg* Dampf pro 1 *KW*-Stde.*)

Crighton und Riddell berichten über die bedeutenden Ersparnisse an Betriebskosten, welche sich in den Marine Engine Works in Glasgow nach dem Ersatz des Dampfbetriebes durch den elektrischen ergeben haben. Die ursprüngliche Anlage umfasste drei Compound-Dampfmaschinen ohne Condensation von zusammen 151 *PS* für den Antrieb von Werkzeugsmaschinen und eine Compound-Dampfmaschine ohne Condensation zu 65 *PS* für die Beleuchtung; der Dampfverbrauch betrug 20 *kg*, der Kohlenverbrauch an 3 *kg* pro ind. Pferdekraftstunde. Die neue Anlage enthält eine Dampfmaschine von 260 *PS* normaler Leistung, welche aber bedeutend gesteigert werden kann; von der Dampfmaschine aus werden mittels Riementrieb zwei Dynamomaschinen angetrieben, von welchen die eine ein Beleuchtungs-, die andere ein Kraftnetz speist, während in den Nachtstunden die in Betrieb befindlichen Motoren an das Stadtnetz angeschlossen werden. Den Dampf von 14 Atm. Spannung liefert ein Schiffskessel.

Bei Bearbeitung von schweren Gusstücken, wie sie im Schiffsmaschinenbau vorkommen, bildet die Energie, welche auf das Abtrennen von Spänen durch die Werkzeugsmaschinen aufgewendet werden muss, die geeigneteste Basis für die Beurtheilung der Oekonomie dieses Betriebes. Es sind daher diejenigen Maschinen, bei welchen eine Abtrennung von Spänen nicht erfolgt, wie Scheren, Bandsägen etc., nicht in Rechnung gezogen. Theilt man das Gewicht der während einer bestimmten Zeit erhaltenen Späne durch die Kosten der während der gleichen Zeit für das Abtrennen erforderlichen Energie, so ergibt sich, dass nach dem ursprünglichen System die Kosten pro Tonne 5·21 engl. Pfund, nach dem neuen jedoch nur 2·48 engl. Pfund ausmachen, also eine Ersparnis von ca. 52% erzielt wird. Nach den von den Autoren angestellten Berechnungen stellen sich die Kosten pro 1 ind. *PS*-Std. pro Jahr auf 8·5 engl. Pfund nach dem alten, und zu 4·34 Pfund nach dem neuen System, wobei der Kohlenverbrauch zur Erzeugung von Dampf für die Dampfhämmer und Gebläsemaschinen nicht einbezogen worden ist, wohl aber der für die elektrische Beleuchtung.

In der elektrotechnischen Section, deren Vorsitzender Mr. Langdon, Präsident der Inst. of Elect. Eng., in seiner Ansprache auf den zurückgebliebenen Stand der Elektrotechnik in England gegenüber anderen Ländern aufmerksam macht*), gibt Professor Jamieson in einem Vortrag über die Gefahren der elektrischen Oberleitung an der Hand von Zeichnungen und Modellen und mit Bezug auf die durch Reissen von Schwachstromdrähten in Liverpool im Februar d. J. eingetretenen Unfälle eine Kritik

*) Ueber eingehende Versuche an einer 1000 *KW*-Turbinen-Dynamo, welche von Parsons an die Stadt Elberfeld geliefert würde, ist in dieser Zeitschrift bereits berichtet worden. Siehe H. 35, 1901, S. 426.

*) Siehe „Z. f. E." 1901, Heft 37, Seite 449.

über die bisher zur Verhütung solcher Unglücksfälle in Verwendung stehenden Mittel.

Das einfachste Schutzmittel, Holzleisten, welche mittels Stahlkluppen oberhalb am Fahrdraht befestigt sind, hält der Vortragende wegen der geringen Isolationsfähigkeit des Holzes bei feuchtem Wetter für gänzlich unzulänglich; die Holzleisten können auch nicht verhindern, dass sich der gerissene Telephondraht einrollt und an die Unterseite des Fahrdrahtes anlegt. Einen wirksamen Schutz bieten seiner Meinung nach nur Schutzdrähte, welche, entweder isoliert oder geerdet, oberhalb des Fahrdrahtes an eigenen Spanndrähten angeordnet sind.

Nach den Vorschriften des englischen Postbureau sollen über jeden Fahrdraht oder über zwei nicht mehr als 30 *cm* von einander entfernten Fahrdrähten zwei Schutzdrähte gelegt werden. Bei Entfernung der Fahrdrähte bis zu 90 *cm* von einander sind drei Schutzdrähte und darüber hinaus vier Schutzdrähte anzubringen.

Gegen die Anwendung einer solchen Unzahl von Drähten sprechen jedoch zumeist ästhetische Bedenken.

Als Schutzdrähte werden nach den Angaben des Vortragenden in England zumeist galvanisierte Stahldrähte (von 4·6 *mm* Durchmesser und 900 *kg* Zugfestigkeit) an quer über die Strasse gespannten Litzenkabeln aus 7 Stahldrähten von 2 *mm* Dicke und ca. 1600 *kg* Zugfestigkeit derart befestigt, dass sie gegen 60 *cm* über und 20—30 *cm* seitwärts vom Fahrdraht ausgespannt sind. Es ist daher ein Reissen des Schutzdrahtes eher möglich, als ein Reissen des Spanndrahtes; in diesem Falle fällt der Schutzdraht auf den Fahrdraht und kann, falls der Schutzdraht isoliert ist, keine Störung verursachen; ist der Schutzdraht in der Nähe der Bruchstelle geerdet, so wird bei der Berührung mit dem Fahrdraht durch die Sicherungen und automatischen Ausschalter der Strom ausgeschaltet. Ist die Erdung weiter entfernt (ca. 800 *m*), so kann der Fall eintreten, dass durch den Widerstand des Schutzdrahtes und den Berührungswiderstand die Sicherungen, bezw. der automatische Ausschalter nicht zur Wirkung kommen.

Deshalb schlägt Jamieson für die Schutzdrähte und ihre Aufhängedrähte Silicium-Bronzedraht vor, welcher grössere Festigkeit, geringeren specifischen Widerstand besitzt und leichter den atmosphärischen Einflüssen widerstehen kann.

Seltener sind Brüche des Fahrdrahtes, denn dieser wird zumeist aus so widerstandsfähigem Material (hartgezogener Kupferdraht von 9·4 *mm* Durchmesser, 98% Leitungsfähigkeit und 38 *kg* Festigkeit pro $mm^2$) hergestellt, so dass er selbst eine momentane Ueberlastung anstandslos aushält; diese Gefahr besteht eher an scharfen Curven, wo der Draht einer steten Abnützung ausgesetzt ist.

Immerhin sind, nach den Ausführungen des Vortragenden, die beste und sicherste Construction der Oberleitung vorausgesetzt, Einrichtungen erforderlich, durch welche der Fahrdraht oder nur ein Stück desselben leicht und rasch ausgeschaltet werden kann, und er schlägt vor, nach je 800 *m* Speisepunkte zu installieren, und dort (in Kästchen an den Masten) Schmelzsicherungen oder automatische Ausschalter, sowie Anschlusscontacte für die telephonische Verbindung mit der Centrale anzubringen. Gewöhnlich findet man aber in solchen Kästchen nur Handausschalter, und überdies können die Kästchen nur von dem dienstthuenden Ingenieur aufgesperrt werden. Jamieson empfiehlt daher die Schlüssel jedem Wagenführer oder Schaffner mitzugeben. Am einfachsten und verlässlichsten hält der Vortragende die Einrichtungen bei der Strassenbahn in Leeds, wo unter einem Glasfenster ein Kurzschlussschalter angebracht ist. Bei einem Unfall schlägt der Wagenführer die Scheibe ein und legt durch den Schalter den Fahrdraht an Erde, wodurch an dem Speisepunkt der automatische Ausschalter oder die Schmelzsicherung zur Wirkung gelangen.

Ist es nicht angängig die Schwachstromdrähte unterirdisch zu führen, das einfachste Mittel, um die Mehrzahl der Unfälle unmöglich zu machen, so hält Jamieson nach dem Beispiel der National Telephone Comp. in Glasgow am besten, alle Telephondrähte in ein aussen gut isoliertes Papierkabel zu vereinigen, und dasselbe mittels Haken an starken stählernen Spanndrähten aufzuhängen. *G.*

(Fortsetzung folgt.)

## Die elektrische Kraftübertragung im Steinkohlenbergbau.

Von **W. Habermann**, diplom. Ingenieur in Dortmund.

(Fortsetzung und Schluss von S. 409, H. 34.)

Von den specifisch bergmännischen Betrieben war bisher die Hauptfördermaschine derjenige, vor dem die elektrische Kraftübertragung Halt zu machen schien, wenigstens was die praktische Ausführung betraf. Aber diese Frage ist jetzt auch aus dem Stadium der theoretischen Betrachtungen herausgetreten, nachdem sich die Gelsenkirchener Bergwerks-Actiengesellschaft entschlossen hat, für ihren neuen Schacht Zollern II eine elektrisch betriebene Hauptfördermaschine in Auftrag zu geben. Es dürfte sich deshalb wohl lohnen, auf diesen Gegenstand etwas ausführlicher einzugehen.

Die Sonderstellung, welche die Hauptfördermaschine bei der Behandlung der elektrischen Kraftübertragung im Bergbau einnimmt, ist, um es gleich vorauszunehmen, wesentlich durch ihre Grösse, sowohl an sich, wie insbesondere gegenüber dem sonstigen Kraftbedarfe der Zeche, begründet. In ihren technischen Anforderungen unterscheidet sie sich nämlich eigentlich nicht von der Nebenfördermaschine, für die bereits eine ganze Reihe von bewährten Ausführungen vorhanden ist.

Von dem ersten Eintritt der Elektrotechnik in den Bergbau an erschien die Hauptfördermaschine als ein höchst geeignetes Object für die Bethätigung der Vortheile elektrischer Kraftübertragung, die ihrem Wesen nach bestimmt ist, bisher verwandte Methoden der Kraftübertragung durch wirtschaftlichere abzulösen, bezw. auf andere Art nicht verwertbare Kraftquellen zu erschliessen. Die bisher verwandte Dampffördermaschine ist nämlich im vollen Sinne des Wortes ein Dampffresser. Lässt sich auch die übliche Angabe des Dampfverbrauches pro Pferdestärke und Stunde infolge der schwankenden Belastung nicht präcise ermitteln, so steht doch fest, dass bei den bisherigen Ausführungen ein durchschnittlicher Dampfverbrauch von 40—60 *kg* pro effective Pferdekraft und Stunde gerechnet werden muss, während eine moderne, mit überhitztem Dampf gespeiste Dampf-Dynamo von ähnlicher Grösse, d. h. also etwa 1000 bis 2000 *PS*, nur circa 5·5 bis 6 *kg* braucht.

Bei 300 Arbeitstagen und bei nur 6stündiger Förderschicht pro Tag — zumeist wird sogar in 2 Schichten gefördert — sowie einer Durchschnittsbelastung von 500 *PS* erfordert beispielsweise eine Dampffördermaschine mit einem Dampfverbrauche von 50 *kg* pro Pferdestärke und Stunde jährlich 45.000 *t* Dampf. Rechnet man die Gestehungskosten einer Tonne Dampf einschliesslich der gesammten Kosten der Dampferzeugung für die Zeche verhältnismässig niedrig zu 1·60 Mk., so macht dies eine Jahresausgabe von 72.000 Mk. aus.

Würde nun eine elektrische Centrale den zum Betriebe erforderlichen Strom rationell liefern können und rechnet man unter Berücksichtigung der durch die Uebertragung entstehenden Verluste selbst 10 *kg* pro effective Pferdekraft und Stunde, so ergäbe sich eine Ersparnis von jährlich 57.600 Mk. an Dampfkosten. Rechnete man ferner die Mehrkosten der elektrischen Fördermaschine gegenüber der Dampffördermaschine zu 200.000 Mk. und die Verzinsung und Amortisation dieses Capitals zu 15%, so bliebe immer noch eine Ersparnis von 27.600 Mk. Selbstverständlich würde diese Rechnung noch weit günstiger ausfallen, wenn andere, und zwar billigere Kraftquellen als Dampf zur Verfügung stehen, die sich unmittelbar zum Antrieb einer Fördermaschine nicht verwenden lassen, z. B. Hochofengase, Coaksofengase, oder Wasserkraft.

Wie schon gesagt, stimmt die für eine mit Dampf betriebene Centrale angestellte Rechnung jedoch nur dann, wenn sie rationellen Betrieb hat, d. h., wenn für sie eine einigermassen constante Belastung vorausgesetzt werden kann. Da nun aber im allgemeinen der durchschnittliche Kraftbedarf der übrigen Arbeitsmaschinen auf der Zeche kaum den maximalen Bedarf der Fördermaschine erreicht, so würden bei einer nur eine einzelne Zeche versorgenden Centrale die Schwankungen, die durch die Fördermaschine hervorgebracht werden, die Hälfte und vielleicht auch mehr der Gesammtbelastung betragen. An eine Ersparnis im Dampfverbrauch wäre daher wohl kaum zu denken; während andererseits bei erhöhten Anlagekosten der Betrieb selbst mit den grössten Schwierigkeiten verbunden wäre.

Als einziger Ausweg kommt in diesem Falle nur die Pufferbatterie und damit der Uebergang zum Gleichstrom-System in Betracht. Solange daher für den Bergbau nicht mit elektrischen Centralanlagen von vielen Tausenden von Pferdestärken, bei denen die Kraftschwankungen der Fördermaschine belanglos werden, gerechnet werden kann, ist die Pufferbatterie die wesentliche Voraussetzung für den Betrieb elektrischer Hauptfördermaschinen. Aus dieser Erwägung heraus wird auch die erwähnte Fördermaschine nach dem Gleichstrom-System ausgeführt werden. Es ist somit nächst der technischen Ausführung der Fördermaschine mit ihren Motoren, Anlassvorrichtungen und sonstigen Nebenapparaten, vor allem die Bewährung der Pufferbatterie für den Erfolg entscheidend.

Um ein Bild über die hauptsächlichsten Gesichtspunkte, die bei dem Bau einer elektrischen Hauptfördermaschine zu beachten sind, zu geben, empfiehlt sich die Durchrechnung eines praktischen Beispieles.

Die Grösse der Fördermaschine ist durch die Leistungsfähigkeit, welche die Zeche haben soll, bestimmt. Für den Bergmann ist die Hauptsache, dass eine gewisse Menge Kohlen in einer gewissen Zeit gefördert und dass auch die Belegschaft in angemessener Zeit nach unter Tage und wieder hinaufgebracht wird. Auf dieser Grundlage ist das Förderquantum pro Zug und die Maximal-Fördergeschwindigkeit zu ermitteln. Ohne auf die hiezu gehörigen Betrachtungen einzugehen, da dies zu weit führen würde, soll für unser Beispiel vorausgesetzt werden, dass mit jedem Zuge 5200 *kg* bei einer maximalen Fördergeschwindigkeit von 16 *m* pro Secunde zu heben sind, und dass für die Personenfahrt, bergmännisch Seilfahrt genannt, eine Maximalgeschwindigkeit von 8 *m* zulässig ist. Die Teufe, aus der gefördert wird, soll zu 450 *m* angenommen werden.

Da die Köpeförderung infolge der sich ergebenden einfacheren Bauart und der geringeren zu beschleunigenden Massen für den elektrischen Antrieb geeigneter als die Trommelförderung erscheint, soll das erstere System gewählt werden. Das Wesentliche der Köpeförderung ist das Vorhandensein nur eines Zugseiles, das von dem einen Förderkorbe aus, über Seilrollen geführt, in einer einfachen aber soweit als möglich den ganzen Umfang umfassenden Umschlingung über die Treibscheibe nach dem anderen Förderkorbe geht. Das Mitnehmen und Treiben des Seiles durch die Treibscheibe, die nach ihrem Constructeur auch Köpescheibe heisst, erfolgt ausschliesslich mittels Reibung.

Zur Ausgleichung des Seilgewichtes wird ein sogenanntes Unterseil angebracht, so dass gleichsam ein endloses Seil vorhanden ist, in das die Förderkörbe eingeschaltet sind. Die constructive Ausführung gestaltet sich sehr einfach, indem der Elektromotor, bezw. wenn mehrere verwandt werden, diese direct auf die Achse der Treibscheibe neben dieser aufgekeilt werden; es genügen daher eventuell zwei Lager zur Unterstützung der ganzen Welle. Ein anderer Antrieb als directe Kupplung ist bei den auftretenden grossen Kräften aus Sicherheitsrücksichten selbstverständlich ausgeschlossen. Neben der Treibscheibe sitzen noch die Bremsscheiben mit den mechanischen Bremsen, deren der Sicherheit wegen stets zwei vorgesehen werden.

Der Durchmesser der Köpescheibe soll im vorliegenden Falle mit 7·2 *m* und dabei die Verwendung von Bandseil angenommen werden. Massgebend für die Bemessung des Durchmessers ist das maximal auszuübende Drehmoment, das übrigens auch von den insgesammt am Seile hängenden Gewichten abhängig ist, und die Rücksichten auf Festigkeit und Haltbarkeit des Seiles.

Für die Beschleunigung ist nun mit folgenden Gewichten zu rechnen:

| | |
|---|---|
| Zu hebende Nutzlast 8 Wagen, je 650 *kg* enthaltend | 5.200 *kg* |
| 2 Förderkörbe, je 5000 *kg* schwer | 10.000 „ |
| 16 Wagen (8 auf jedem Korbe), je 320 *kg* schwer | 5.120 „ |
| 500 *m* Zugseil (450 *m* Teufe und 50 *m* über der Hängebank bis zur Treibscheibe und zurück) à 11 *kg* | 5.500 „ |
| 460 *m* Unterseil à 11 *kg* | 5.060 „ |
| Schwunggewicht der Treibscheibe und Motoren, reduciert auf den Durchmesser der Treibscheibe von 7·2 *m* | 28.000 „ |
| | 58.880 *kg* |

Die Förderkörbe, Gewichte der leeren Wagen und das Seilgewicht gleichen sich aus, so dass für die

Hebung der Nutzlast ein constantes Drehmoment resultiert. Wird jetzt eine constante Beschleunigung von 1 *m* angenommen, so ergibt sich während der Beschleunigungsperiode ein Drehmoment von rund 50.000 *m/kg*, wobei der mechanische Wirkungsgrad der Fördermaschine, Seilrollen und Schachtführung der Sicherheit wegen mit nur 80% angenommen ist. Nach Erreichung der maximalen Geschwindigkeit von 16 *m* ist ein Drehmoment von rund 23.400 *m/kg* erforderlich. Hiebei ergeben sich folgende Zeiten:

16 Secunden für die Beschleunigungsperiode.
12·8 Secunden für die Bewegung mit constanter Geschwindigkeit.
14·8 Secunden für den Auslauf.

Für den Auslauf ist dabei angenommen, dass derselbe bis zum Schlusse ohne mechanische Bremsung erfolgt, so dass die in den Massen aufgespeicherte Bewegungsenergie vollständig zur Hebung der Nutzlast ausgenutzt wird. Hiebei ist der Wirkungsgrad wieder mit 80% vorausgesetzt.

Ein voller Zug dauert daher 43·6 Secunden, wozu noch die Pause für das Ab- und Aufziehen der Wagen von 40—50 Secunden bis zum nächsten Zuge kommt.

Der Motor hat während der Dauer constanter Geschwindigkeit circa 1400 *PS* eff. bei einer Umdrehungszahl von 42·5 in der Minute zu leisten; bei Zugrundelegung einer Spannung von 500 *V* entspricht dies einer Stromstärke von circa 2500 *A*, da für einen derartigen Motor jedenfalls der Wirkungsgrad nicht zu hoch angenommen werden darf.

Die Verwendung eines Hauptstrommotors ist ausgeschlossen, weil die Gefahr des Durchgehens vorliegt, falls z. B. einmal leichtere Lasten oder Personen gefördert werden. Es muss daher ein Nebenschlussmotor gewählt werden, bei dem die Stromstärke proportional dem Anzugsmomente ist. Die Stromstärke während der Beschleunigungsperiode ergibt sich daher zu circa 5350 *A* und die Pufferbatterie muss für eine Entladestromstärke von wenigstens 2850 *A* vorgesehen werden, wenn die Belastung der Primärmaschine constant bleiben soll.

Ob statt des einen Motors besser zwei für gewöhnlich parallel arbeitende gewählt werden, ist mehr oder weniger eine constructive Frage. Zur Erreichung der geringeren, in diesem Falle der halben Geschwindigkeit bei der Seilfahrt könnten zwar zweckmässig die beiden Motoren hintereinander geschaltet werden, doch lässt sich die Regulierung auf geringere Tourenzahl ebenso leicht durch Verminderung der Spannung erreichen, indem die Pufferbatterie bei abgeschalteter Maschine zweckentsprechend geschaltet wird, zumal diese bei der erforderlichen Grösse der Entlade- und Ladestromstärke genügende Capacität besitzt, um den Energiebedarf während dieser kurzen Zeit der Seilfahrt zu decken.

Der Verlauf der Geschwindigkeit, der Leistungen etc. ist in den Diagrammen, Fig. 1, dargestellt. Dieselben sind insofern als theoretisch zu bezeichnen, als bei dem Betriebe die Uebergänge nicht so schroff erfolgen. Für das Anlassen ist die einfache Widerstandsschaltung vorausgesetzt. Da nun aber die Anlaufsperiode gegenüber der Periode mit constanter Geschwindigkeit gross ist, entsteht durch die Abtötung der Spannung in den Widerständen ein relativ sehr hoher Verlust, der in diesem Falle nicht weniger als circa 57% der nutzbar gemachten elektrischen Energie darstellt. Es liegt daher die Frage nahe, ob sich nicht dieser Energieverlust durch eine rationellere Anlassmethode vermeiden oder doch wenigstens verringern lässt.

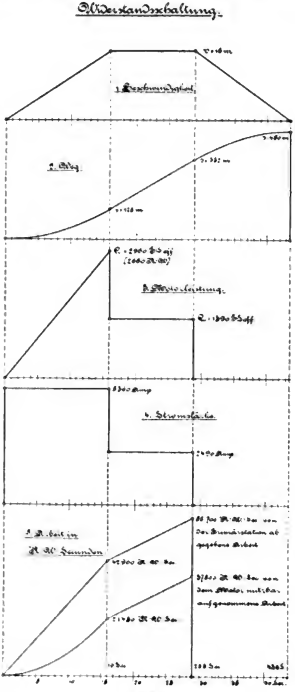



Fig. 1.

Einen gewissen Gewinn würde jedenfalls bereits die Verwendung eines Nebenschluss-Motors mit Compound-Anlasswicklung bringen, da hiedurch die Anlaufstromstärke vermindert wird. Gänzlich vermieden würde der Verlust durch die schon ausgeführte Schaltung, bei der das Anlassen durch langsames Hinaufregulieren der Primärspannung mittels Nebenschluss-Regulierung an der Dynamomaschine erfolgt. Hiebei wird aber die Verwendung der Pufferbatterie unmöglich und die Primärmaschine muss wieder die

volle Belastungsschwankung übernehmen, was eben gerade vermieden werden soll. Wenn diese Methode schon bei kleineren Fördermaschinen angewandt ist, so handelte es sich in diesen Fällen um eine Fernübertragung, für die andere Gesichtspunkte als in unserem Falle massgebend waren.

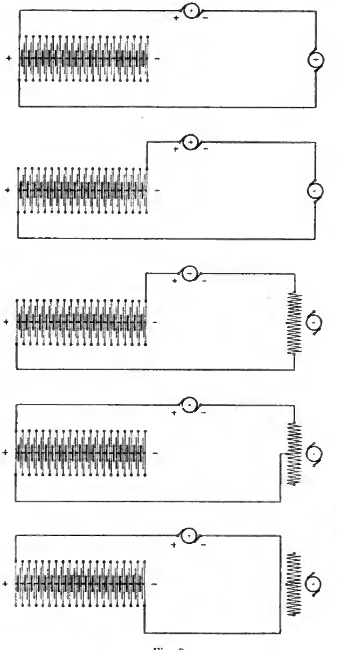


Fig. 2

Auch die beim Strassenbahnbetriebe bewährte Serien-Parallelschaltung könnte ins Feld geführt werden, zumal aus constructiven Rücksichten sich ohnehin die Wahl zweier für gewöhnlich parallel arbeitender Motoren empfiehlt. Indessen dürfte diese Methode bei der Grösse der in Betracht kommenden Stromstärken sich als undurchführbar erweisen, besonders da auch, ein stossfreies Fahren, was unbedingt erforderlich ist, hiermit kaum erzielt werden kann. Die theoretisch zu erzielenden Ersparnisse wären allerdings beträchtlich und würden bei den gegebenen Verhältnissen den Verlust auf circa die Hälfte verringern.

Gleichzeitig und unabhängig ist nun von mehreren Seiten ein Vorschlag gemacht worden, der die Verluste während der Anlassperiode gänzlich vermeidet und andererseits auch die Erreichung einer constanten Belastung für die Primärstation ermöglicht. Diese Schaltung, bei der die Batterie selbst zur zweckentsprechenden

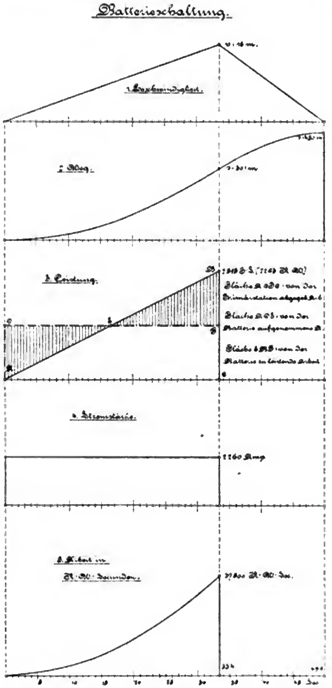



Fig. 3.

Spannungsregulierung während der Beschleunigungsperiode benutzt wird, ist durch Fig. 2 in ihren verschiedenen Phasen dargestellt.

Vor den für die doppelte Spannung der Primärstation gewickelten Motor ist bei Beginn des Anlassens die Batterie so vorgeschaltet, dass sie geladen wird und die ganze Spannung aufnimmt. Allmälig wird sie mittels Zellenschalters erst ausgeschaltet und hierauf

wieder in gleicher Weise in Serie zur Primärspannung zugeschaltet, so dass der Motor zum Schlusse seine volle Spannung erhält. Das Anlassen erfolgt mit constanter Stromstärke und constanter Maschinenspannung ohne einen anderen Energieverlust als durch die Umwandlung der Energie in der Batterie bedingt ist. Würde man der Beschleunigungsperiode noch eine Periode constanter Geschwindigkeit mit entsprechend niedrigerer Stromstärke folgen lassen, so wäre noch eine zweite zur Maschinenspannung parallel geschaltete Pufferbatterie erforderlich, um die Primärleistung constant zu halten.

Eine einfache Ueberlegung führt nun dazu, dass es zweckmässiger ist, die Beschleunigungsperiode lieber bis zum Beginn des Auslaufs auszudehnen, dann plötzlich den Motor abzuschalten und die Batterie wieder zur Aufnahme der Primärenergie gegenzuschalten. Es ist dies mittels eines Hilfswiderstandes möglich, der an Stelle des abgeschalteten Motors eingeschaltet und dann so allmälig kurz geschlossen wird, bis die Batterie erst abgeschaltet und dann wieder in umgekehrter Polfolge zugeschaltet wird; allerdings muss bei diesem Verfahren die maximale Geschwindigkeit etwas höher gewählt werden, wenn die Zeitdauer eines Zuges nicht vergrössert werden soll.

Zum Vergleich mit den Ergebnissen bei der Widerstandschaltung sind in Fig. 3 die Diagramme für das gewählte Beispiel unter Annahme einer maximalen Geschwindigkeit von 18 *m* und der Voraussetzung, dass die Gewichte dieselben wie früher sind, aufgezeichnet. Wie man hieraus ersieht, ist sowohl die maximale Entladestromstärke der Batterie, als auch die maximale Stromstärke gegenüber früher geringer.

In Figur 3 ist unter 3 das Diagramm der Leistungen der Primärstation und der Batterie während der Arbeitsperioden gegeben, und zwar unter der vereinfachenden Annahme, dass die Spannung der Batterie bei der Entladung und Ladung die gleiche ist. Die von der Batterie aufgenommenen beziehentlich abgegebenen Arbeiten, die durch die Flächen *A D E* und *B E F* dargestellt werden, sind dabei einander gleich. Da nun sowohl während des Auslaufes, als während der Pause, wenn die Leistung der Centrale constant bleiben soll, die Batterie die von dieser abgegebene Energie aufnehmen muss, würde mit der Zeit die Batterie überladen werden. In Wirklichkeit stellen sich die Verhältnisse etwas anders, indem die Batterie während der Arbeitsperiode immerhin etwas mehr Energie abgibt, als aufnimmt. Diese Differenz beträgt aber nicht so viel, als in der Zwischenzeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Arbeitsperioden aufzunehmen ist, wenigstens könnte dies nur bei sehr grossen Teufen, oder beim Heben sehr grosser Nutzlasten mit geringer Geschwindigkeit eintreten.

Man kann aber einen Ausgleich dadurch herbeiführen, dass man geringe Belastungsschwankungen in der Centrale zulässt. Wenn man nämlich im zweiten Theil der Periode, sobald die Batterie gänzlich abschaltet, also die halbe Geschwindigkeit erreicht ist, die Zuschaltung mit verminderter Stromstärke erfolgen lässt, d. h. die Beschleunigung vermindert und damit den im zweiten Theil der Periode zurückzulegenden Weg verhältnismässig vergrössert, so fällt auch die hiefür zu leistende Arbeit relativ grösser aus als bei Beibehaltung der Beschleunigung des ersten Theiles Die Batterie wird in dieser Weise während der Arbeitsperiode stärker herangezogen und kann daher auch in der darauffolgenden Zeit wieder mehr aufnehmen. Jedenfalls ist es möglich, bei zweckentsprechender Bemessung der Verhältnisse, als: Nutzlast, maximale Geschwindigkeit, Beschleunigung und Pause, mit dieser Methode die Schaltbatterie als Pufferbatterie so zu verwenden, dass nur geringe Belastungsschwankungen in der Centrale auftreten. Wie sich allerdings eine Batterie bei dieser Art des Betriebes auf die Dauer bewähren wird und ob die berechneten Ersparnisse gegenüber der Widerstandsschaltung nicht durch andere Nachtheile zu sehr geschmälert werden, ist eine Frage, die endgiltig nur der praktische Versuch beantworten kann.

Dass die Construction der Anlassapparate, sei es nun für Widerstandsschaltung oder für Batterieschaltung bei Stromstärken von einigen Tausenden von Ampère, keine leichte Aufgabe für den Constructeur ist, leuchtet ohneweiteres ein. Ebenso stellen die hier auftretenden Belastungsverhältnisse der Motoren hohe Ansprüche an ihre Ausführung. Aber bei dem heutigen Stande der Elektrotechnik ist mit Sicherheit auf die Beseitigung dieser Schwierigkeiten zu rechnen. Betreffs Bewährung der Pufferbatterie, wenigstens bei Verwendung der Widerstandsschaltung, sind Zweifel nicht berechtigt, da genügende Erfahrungen für derartige Batterien vorliegen. Dazu kommt noch, dass sich die Anpassung der erforderlichen Neben- und Sicherheitsapparate, wie sie bei der Dampffördermaschine verwandt werden, an den elektrischen Betrieb leicht ausführen lässt, zumal hiefür auch schon die mit kleineren Fördermaschinen gemachten Erfahrungen vorliegen. Dass auch in allen übrigen Punkten die elektrische Fördermaschine vollständig den an sie gestellten Anforderungen genügen kann, insbesondere, was das langsame Einlassen und Abbremsen schwerer Lasten, die Manövrierfähigkeit, das langsame Fahren zwecks Schachtrevision u. s. w. anbetrifft, ist schon so oft erörtert worden, dass an dieser Stelle davon abgesehen werden kann.

Die elektrische Hauptfördermaschine wird daher in der nächsten Zukunft die Elektrotechnik noch viel beschäftigen. Freilich wird letztere, wie es ihr schon öfter ergangen ist, auf der anderen Seite ihre Concurrenz zu Vervollkommnungen veranlassen, die gerade bei der Dampffördermaschine in ihrer jetzigen Gestalt sehr wohl möglich sind. Aber gerade das ist die hohe Bedeutung der Elektrotechnik, dass sie mit ihren eigenen Fortschritten zugleich auch auf den Gebieten der Technik, in die sie eindringt, Fortschritte veranlasst.

Was den Betrieb sonstiger Maschinen über Tage anbetrifft, so ist eigentlich etwas Besonderes, was dem Bergbau eigenthümlich wäre, nicht zu bemerken. Die Hauptkraft verlangt die Kohlenwäsche, die bisher fast immer durch eine eigene Dampfmaschine angetrieben wird; bei bereits vorhandenen Wäschen wird die Dampfmaschine beim Uebergange zum elektrischen Betrieb einfach durch einen Elektromotor von entsprechender Grösse ersetzt, die circa 150—250 *PS* beträgt. Bei neuen Wäschen empfiehlt sich selbstverständlich der Einzelantrieb wie er z. B. auf der neuen Zeche Scharnhorst von Helios eingerichtet ist. Es sind hier folgende Motoren vorhanden:

1 100 *PS* Motor für den Hauptantrieb der Wäsche,
1 75 „ „ „ die grosse Centrifugalpumpe,
1 40 „ „ „ den Desintegrator,
1 30 „ „ „ die Schlammpumpe,

1 10 *PS* Motor für die Abbrausesiebe,
3 40 „ Motoren für die Sieberei.

Im allgemeinen kann nur noch darauf hingewiesen werden, dass im Bergwerksbetriebe mit im Durchschnitt wenig geschulten Leuten gerechnet werden muss, welche mit den Maschinen mehr oder weniger roh umzugehen gewohnt sind. Es muss daher bei der Bemessung der Grössen und bei der Ausführung hierauf Rücksicht genommen werden. Um ein Beispiel aus der Praxis zu geben, muss der Motor zum elektrischen Antrieb einer Schiebebühne weniger mit Rücksicht auf die Verschiebung der Bühne selbst gerechnet werden, als auf die Länge des Zuges, der eventuell auf den Rangiergeleisen stehen kann. Trotz allen Vorschriften hängen nämlich die Rangierarbeiter beim Heranholen der Wagen nicht einen einzelnen Wagen an das von dem Motor mitangetriebene Spill, sondern der Bequemlichkeit wegen den ganzen Zug, um sich so die mit jedem herangeholten Wagen immer länger werdenden Wege zu sparen. Es sind das so kleine Erfahrungen, die an sich mit der elektrischen Kraftübertragung nichts zu thun haben, aber doch für den ausführenden Ingenieur nothwendig sind, um ihn vor Misserfolgen zu bewahren, da fast immer dem elektrischen Theile die Fehler zur Last gelegt werden, die in Wirklichkeit Folgen der Ueberanstrengung und schlechten Behandlung der Maschinen sind.

Zum Schlusse möchte ich noch darauf aufmerksam machen, dass die gesammte Installation im Steinkohlenbergbau nicht sorgfältig genug ausgeführt werden kann. Eine gute Zusammenstellung der zu beachtenden Gesichtspunkte gibt ein Artikel im „Glückauf“ 1901, Seite 693 ff, Philippi: „Ueber die persönliche Sicherheit bei elektrischen Anlagen in Bergwerken“. Es werden hierin auch die Versuche in Schlagwettergruben und die erforderlichen Schutzmassregeln behandelt. Leider sieht man nur noch zu oft Anlagen, bei denen mehr die Billigkeit im Preise als die Güte in der Ausführung Beachtung gefunden hat. Jedenfalls sollte sich jede Firma und jeder Ingenieur stets vor Augen halten, dass durch eine verfehlte Anlage nur zu leicht von neuem das kaum beseitigte Misstrauen des Bergmannes gegen die elektrische Kraftübertragung geweckt wird und dass so die gesammte Elektrotechnik Schaden leidet.

---

Der genannte Artikel sollte eine möglichst getreue Wiedergabe des Vortrages sein, den ich am 1. Mai d. J. im Elektrotechnischen Verein in Wien hielt. Ich habe mich seitdem noch öfters mit der elektrischen Hauptfördermaschine beschäftigt und bin dabei zu der Ueberzeugung gelangt, dass die von mir damals vertretene Ansicht, der elektrische Antrieb von Hauptfördermaschinen sei, solange nicht ausserordentlich grosse Centralen in Frage kommen, nur durch die Pufferbatterie ermöglicht, nicht haltbar ist. Ich möchte daher hierzu noch einige Bemerkungen machen.

Bei der Durchrechnung einzelner Beispiele ergibt sich, dass bei den kurz aufeinanderfolgenden Perioden gleicher Beanspruchung der Ausgleich der Belastungsschwankungen sehr wohl durch ein Schwungrad an der Primärmaschine erfolgen kann und dass die Dimensionen eines solchen in durchaus ausführbaren Grenzen bleiben, sobald man eine entsprechende Tourenschwankung, z. B. von 10%, zulässt. Die Antriebsmaschine des Generators ist nur für die mittlere Leistung und der Generator selbst für die maximale Leistung zu bemessen. Während nun bei Gleichstrom die durch die Tourenschwankung hervorgerufene Spannungsschwankung erfahrungsgemäss mittels Compoundierung leicht zu eliminieren ist, dürften bei Drehstrom die hierauf hinzielenden Versuche, sobald erst die Nothwendigkeit hiefür eintritt, bald zum vollen Erfolge führen, abgesehen davon, dass bei der hier auftretenden und zu beherrschenden Art der Belastungsänderung auch eine Regulierung auf anderem Wege möglich ist. Selbst wenn bei Drehstrom in diesem Falle andere Anlassmethoden als die Widerstandsschaltung versagen sollten, so würde doch dieser Verlust durch den Wegfall des Commutators und die Freiheit in der Wahl der Spannung zu Gunsten des Drehstromes aufgehoben werden. Stellt man sich nun die ergebende neue Gestalt der elektrischen Fördermaschine auf der einen Seite vor — eine verhältnismässig kleine, constant belastete und daher sowohl ökonomisch arbeitende wie geschonte Antriebsmaschine mit dem Drehstromgenerator und dazu der Drehstrommotor mit seiner geradezu unverwüstlichen Bauart in dem einfachen Zusammenbau mit der Treibscheibe, bezw. den Trommeln — und vergleicht man diese mit der modernen, auf Kohlenersparnis hinausarbeitenden aber höchst complicierten Dampffördermaschine mit Compoundwirkung, so ist es nicht mehr allein die Kohlenersparnis, welche den Ausschlag gibt, sondern das Princip der Einfachheit und Betriebssicherheit, das ruhige Arbeiten des Motors mit seinem während der Umdrehung constanten Drehmomente gegenüber dem unruhigen Tangential-Kraftdiagramm der Dampffördermaschine, die leichte Steuerung mittels eines einzigen Hebels bei der elektrischen Fördermaschine gegenüber den vielen Hebeln bei der anderen.

Unter diesem Gesichtspunkte kommt die elektrische Kraftübertragung nicht so sehr durch ihre Vortheile der Centralisation und der Erschliessung von sonst nicht auszunutzenden Kraftquellen zur Geltung, sondern vielmehr als reines Uebertragungs- und vereinfachendes Zwischenglied, indem die eigentliche Antriebsmaschine nur zur Erzeugung der Energie dient und die Vertheilung bezw. Steuerung, die auf mechanischem Wege Schwierigkeiten macht, elektrisch einfacher vorgenommen wird; derselbe Vorgang, der im wesentlichen dem elektrisch betriebenen Hebezeuge seine Ueberlegenheit gibt. Die neuesten Erfahrungen auf diesem Gebiete haben aber auch zugleich bewiesen, dass der Drehstrommotor in seiner jetzigen Bauart den sonstigen Erfordernissen der Fördermaschine z. B. in Bezug auf Bremswirkung vollständig gewachsen ist.

Eine ausführliche Behandlung dieses Gegenstandes sei für später vorbehalten.

## Die elektrisch bethätigte Wehr- und Schleusenanlage in Poses-sur-Seine*).

Bis in die jüngste Zeit war die Ausnützung von Wehren auf Schiffahrtsstrassen zum Zwecke der Erzeugung der Beleuchtung und der der Schiffahrt dienenden Triebkraft wenig verbreitet, und erst mit Anwendung der Elektricität scheint diese Art der Benützung von Wehren berufen zu sein, sich zu entwickeln.

*) Nach einem in „Le génie civil“, Band 39, Nr. 17, erschienenen Artikel.

Eine derartige Anlage wurde in den Jahren 1894 bis 1899 unter der Leitung der Ingenieure Caméré und Joly in Poses-sur-Seine geschaffen und soll im Folgenden der Hauptsache nach beschrieben werden.

Die Seine theilt sich an diesem Orte in einen Hauptarm, welcher durch das bewegliche Wehr von Poses geschlossen wird, und in einen schiffbaren Arm von 2 *km* Länge, in welchem die Schleusen von Amfreville und ein kleines Nadelwehr eingebaut sind. Das Wehr von Poses besitzt eine Länge von 211·20 *m*, das Gefälle des Wassers erreicht 4·18 *m*, und die Energie des Falles schwankt zwischen 0 und 22.000 *PS*, erreicht aber während der Hälfte des Jahres ungefähr 13.255 *PS*. Das Gefälle an dem Wehre von Amfreville sinkt nie unter 0·80 *m*, und man verfügt darum zu jeder Zeit über die nothwendige Energie für die Beleuchtung, die Bethätigung des Wehres von Poses und der grossen Schleuse.

Die elektrische Centrale befindet sich an der Stelle des Wehres von Amfreville am Ende des rechten Ufers. Das Wasser wird einer Fontaineturbine von 0·75 *m* mittlerem Radius zugeführt, die wegen des veränderlichen Gefälles abgedeckt werden kann. Bei dem Gefälle von 4 *m* leistet die Turbine 30 *PS*, bei dem Minimalgefälle von 0·80 *m* nicht unter 12 *PS*. Das obere Stockwerk der Centrale enthält die Uebersetzung zwischen der Turbine und den beiden Dynamos, von denen eine als Reserve dient, die Steuerorgane für die Schützen und schliesslich die Schalttafeln. Die Turbinenwelle macht 25 Umdrehungen in der Minute, die Dynamos 900. Die Bewegungsübertragung von der Turbinenwelle auf die Dynamowelle geschieht mittels einer Kegelrad- und zweier Riemenübersetzungen.

Die Dynamomaschinen sind solche der Gramme-Type und liefern jede 40 *A* bei 275 *V*. Die Schützen der Wasserleitungscanäle werden mit der Hand bethätigt, die Rouleaux-Abdeckung des Turbinenleitapparates entweder von Hand aus oder selbstthätig von einem Serienmotor von 1180 *W*. Eine in einem besonderen Raume aufgestellte Accumulatorenbatterie übernimmt den Betrieb zur Zeit des Stillstandes der Centrale. Die Batterie besteht aus 2 Gruppen à 54 Elementen der Jacquet-Type und besitzt eine Capacität von 200 Amp.-Std. Ein Hauptschaltbrett gestattet den Dynamostrom entweder nur in die Accumulatoren zu leiten oder gleichzeitig in die Accumulatoren und in das Kraftvertheilungsnetz oder schliesslich nur in das letztere. Ausser den Ausschaltern, Bleisicherungen, Blitzschutzvorrichtungen, Erdschlussanzeigern, Voltmetern und Ampèremetern befinden sich an demselben noch ein Handregulator, zum Zwecke der Regelung der Dynamoerregung, und ein selbstthätiger Spannungsregulator nach der von Bláthy angegebenen Einrichtung.

Ferner ist an dem Schaltbrett zur Vervollständigung des eben besprochenen Apparates ein Stromwender angebracht. Wenn der Träger des Quecksilbergefässes vom Spannungsregulator am Ende seiner Bahn angekommen ist, wirkt er auf einen Quecksilberunterbrecher, der den Stromwender derart bethätigt, dass dieser in den die Abdeckung des Turbinenleitapparates bewegenden Motor einen je nach dem Sinne der gewünschten Umdrehungsrichtung verschieden gerichteten Strom schickt, und schliesslich ist auf dem Schaltbrett ein als conjoncteur-disjoncteur bezeichneter, selbstthätiger Apparat montiert, ein automatischer Rückstrom-Ausschalter, welcher in den Stromkreis der Accumulatoren eingeschaltet ist.

Dieser Apparat besteht aus einer Spule mit zwei Bewickelungen, von denen die eine vom Hauptstrom, die andere vom Erregerstrom durchflossen wird. In der Spule bewegt sich ein Weicheisenstück, das bei Aenderung der Richtung des Hauptstromes einen Ausschalter bethätigt, der die Accumulatoren abschaltet.

Um im Bedarfsfalle die Reservedynamo parallel zur Betriebsdynamo arbeiten lassen zu können, ist ein zweites Schaltbrett vorgesehen. Ein eigenes Schaltbrett gestattet die Accumulatoren so zu schalten, dass entweder 48 Elemente in Serie geladen werden oder die ganze Batterie in Serie ihren Strom in die Motorenleitung schickt, oder dass schliesslich zwei Halbbatterien in Parallelschaltung das Beleuchtungsnetz speisen. Mit Hilfe zweier Schalter kann man dabei aus jeder Gruppe etwa 14 Elemente abschalten, so dass die Lampen mit einer Spannung von ungefähr 110 *V* brennen.

Das Beleuchtungsnetz ist vom Kraftvertheilungsnetz getrennt. Das erstere ist ein Dreileiternetz, dessen 0-Leiter zwischen den beiden Elementegruppen geschaltet ist. Die Leitungen bestehen aus Kupfer und haben einen Durchmesser von 2—4·5 *mm*. Das Kraftvertheilungsnetz besteht aus zwei Kupferkabeln, die aus 7 bis 19 Adern à 1·4 *mm* Durchmesser bestehen. Die Spannung von 275 *V* wurde gewählt, um einerseits die nothwendige Grösse der Motoren herabzumindern, und andererseits keinen grösseren Spannungsverlust als 10% zu erhalten.

Die Beleuchtung der Schleusen geschieht mittels 32kerziger Glühlampen, welche in 2·5 *m* Höhe angebracht sind und mit, aus weiss emailliertem Eisenblech hergestellten und unter 45° geneigten, Reflectoren versehen sind. Diese Lampen sowie die in den Semaphoren angebrachten 20kerzigen Lampen brennen die ganze Nacht. Das Wehr wird während der Arbeiten an demselben von 32kerzigen Lampen beleuchtet, welche, in Laternen eingeschlossen, an jedem Pfeiler angebracht sind. Jede Winde der Wehre ist mit zwei 16kerzigen Lampen versehen. Die Zahl sämmtlicher installierter Lampen, einschliesslich der in den Gebäuden angebrachten 20-, 16- und 5kerzigen Lampen, beträgt ungefähr 70, die Gesammtkerzenstärke 1000.

Der Bethätigung des Wehres von Poses dienen drei elektrische Winden. Diese Wehre, nach dem System Caméré gebaut, besteht aus gegen die Verticale leicht geneigten Eisenrahmen, welche um eine unterhalb einer Brücke montierte Achse drehbar sind und sich mit den unteren Seiten gegen eine Schwelle stützen. Gegen diese Rahmen stützen sich ihrerseits wieder Verschlüsse aus Holz in Form von Rollvorhängen. Behufs Eröffnung der Wehre werden zunächst die Vorhänge eingerollt und hierauf die Rahmen in eine horizontale Lage unterhalb der Brücke gedreht.

Die beiden der Bethätigung des Vorhanges dienenden Winden (siehe Fig. 1) sind jede mit einem dreipferdigen Motor versehen, der mittels einer Schnecke den Windenmechanismus treibt. Sie können jedoch auch von Hand aus bethätigt werden. Mit Zuhilfenahme eines Rheostaten kann sowohl die Drehrichtung als auch die Drehgeschwindigkeit des Windenmechanismus geändert werden. Die Stromzuleitung zu den Winden geschieht mittels eines flexiblen Kabels. Die Winde, welche die Bewegung der Rahmen besorgt (siehe Fig. 2), ist mit einem siebenpferdigen Motor und einem Rheostaten

versehen und kann ebenfalls auch mit der Hand bethätigt werden. Diese Winde, welche schwerer als die anderen ist, kann von ihrem Motor auf dem Bedienungswege befördert werden. Auch die Stromzuleitung zu dieser Winde erfolgt mittels flexiblen Kabels.

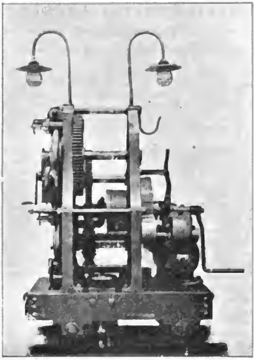


Fig. 1.

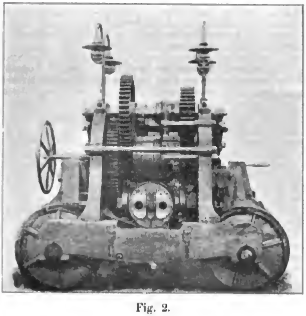


Fig. 2.

Die grosse Schleuse wird ausschliesslich elektrisch bethätigt. Vor der Einführung des elektrischen Betriebes wurden die Thorflügel, welche eine Breite von 6·82 *m* und stromaufwärts eine Höhe von 7·20 *m*, stromabwärts eine solche von 8·85 *m* besitzen, von Hand aus mit einer Kurbel unter Vermittlung eines Zwischengetriebes und eines gezahnten Bogens von 2 *m* Radius, der auf der oberen Querverbindung des Thorflügels befestigt ist, bewegt. Die Umlaufcanäle sind mit Schützen versehen, die an einer Zahnstange befestigt sind, welche mit einer Schraubenwinde in Eingriff steht. Die Winde wird von Hand aus bethätigt. Zum Zwecke des elektrischen Betriebes ist ein Motor von $3^{1}/_{4}$ *KW* angeordnet. Dieser Motor treibt mittels eines Zwischengetriebes, das seine Umdrehungszahl von 1500 auf 300 Touren in der Minute herabmindert, ein geriffeltes Getriebe, das durch Friction einen geriffelten Cylinder mitnimmt, der mit demselben mittels eines Hebels in Eingriff gebracht werden kann. Zwei solcher Cylinder, von denen je einer an jeder Seite des Getriebes angeordnet ist, erlauben entweder die Schütze oder das Thor zu bethätigen. Bei der Spannung von 274 *V* und einem Gefälle von 2·4—4 *m* braucht der Motor 3·5—4 *A* während des Hebens einer Schütze und 2·5 *A* während des Senkens. Während des Oeffnens eines Thorflügels braucht er 5—6·5 *A* und während des Schliessens, ausser während des Ingangsetzens, 3—3·5 *A*.

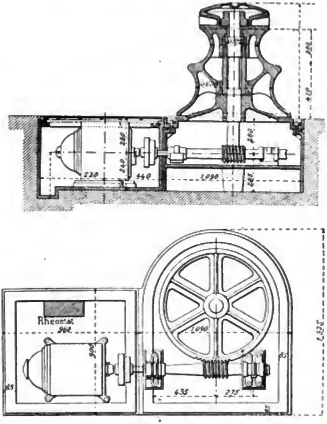



Fig. 3.

Die elektrische Ausrüstung der Schleuse wird durch vier Gangspills vervollständigt, wie ein solches die Fig. 3 zeigt.

Der siebenpferdige Motor treibt mittels einer Schnecke ein Zahnrad, das auf der verticalen Achse des Spills befestigt ist. Das Spill gestattet auch Handbetrieb. Das erste Spill, das versuchsweise gebaut worden war, hat einen kleinsten Halbmesser von 0·4 *m* und macht 10 Umdrehungen in der Minute. Es übt normal einen Zug von ungefähr 2500 *kg* aus mit einer linearen Geschwindigkeit von 750 *m* in der Stunde. Dieses Spill befindet sich an der Wand des linken Ufers. Die drei anderen Spills, die an den Enden und gegen die Mitte der Mittelwand errichtet sind, besitzen die gleiche

Stärke, jedoch zwei Köpfe mit den kleinsten Radien von 0·375 *m* und 0·600 *m* und drehen sich mit 8 Touren in der Minute. Der obere Spillkopf leistet ungefähr 3300 *kg* mit einer Geschwindigkeit von 570 *m*, der untere 2100 *kg* mit einer Geschwindigkeit von 900 *m*. Diese vier Spills mit den an den Schleusenwänden befestigten Leitrollen genügen für alle Manöver beim Ein- und Austritt der Barken.

Ein zweipferdiger Motor treibt in der Reparaturwerkstätte der Schleuse eine Bohrmaschine, eine Kreissäge und einen Schleifstein. Ueberdies treibt ein vierpferdiger Motor eine Rotationspumpe, System Caméré, welche der kleinen Fischzuchtanlage dient.

Der elektrische Betrieb hat sich vollständig bewährt. Die Bewegungen der Thore sowie der Schützen vollziehen sich mit derselben Ruhe wie beim Handbetrieb. Der Schleusenmeister, in der einen Hand die Kurbel des Rheostaten, in der anderen den Kupplungshebel haltend, regelt nach Belieben die Geschwindigkeit und den Sinn der Bewegung. Ein Zeiger, der von dem Mechanismus bewegt wird, zeigt ihm dabei den Grad der Eröffnung der Schütze. Ein Schleusenmeister setzt mittels eines Schlüssels das Spill leer in Gang. Hierauf gibt er das Schlepptau auf den oberen Spillkopf, indem er dasselbe während des Angehens leicht gleiten lässt, um eine zu grosse Beanspruchung des Motors zu vermeiden, der übrigens leicht einen mehr als doppelt so starken normalen Betriebsstrom verträgt; hierauf lässt der Schleusenmeister die Leine auf den unteren Spillkopf übergehen, um den Transport der Barke zu beschleunigen. Ein Schleusenmeister auf jedem Ufer genügt jetzt für alle Vorrichtungen an der Schleuse und Förderung in der Schleuse.

Um die grosse Schleuse, welche 141 *m* lang und 17 *m* breit ist, bei einem Gefälle von 4 *m* zu füllen oder zu leeren, genügen 12 Min., von denen 70 bis 85 Sec. jedem Manöver an dem Thor oder der Schütze dienen, gegen 30 Min., die früher dazu nöthig waren. Die Dauer des Durchganges eines Schleppzuges beträgt 1 Std. 10 Min., früher betrug sie 2 Std. Auch die Verrichtungen an dem Wehre haben an Schnelligkeit gegen früher gewonnen. Bei demselben stehen ein Dampf- und drei elektrische Winden in Verwendung. Das Emporheben der Rahmen braucht 7 Std. (im Jahre 1885 mit Handbetrieb 60 Std.), das Herablassen 3·5 Std. (im Jahre 1885 40 Std.), wobei jetzt eine elektrische und eine Dampfwinde verwendet werden. Die Bethätigung sämmtlicher Vorhänge, u. zw. 65 Stück von 5·35 *m* Länge, und 26 Stück von 3·15 *m* Länge beanspruchte mit einer Handwinde 20 Std. 46 Min. 55 Sec., während jetzt mit einer elektrischen Winde 12 Std. 21 Min. nöthig sind.

Die elektrische Winde zur Bethätigung der Rahmen erfordert fünf Mann, die Dampfwinde, die mit ihrem Kessel zusammengebaut ist, sieben Mann. Die elektrischen Winden erfordern zur täglich nothwendigen Bethätigung der Vorhänge einen Wehrmann.

Die Anlage functioniert völlig befriedigend. Die Motoren sind eingeschlossen gebaut, und ein Glasfenster gestattet die Kohlenbürsten und den Collector zu beobachten. Das Schmieren der Zapfenlager geschieht mittels Ringschmierung.

Der Bau der gesammten elektrischen Anlage erforderte eine Summe von 117.000 Frcs.

Die Anlage lehrt, dass die Benützung der Gefälle für Zwecke der Beleuchtung und des Betriebes der Schleusen und Wehren thatsächlich Vortheile gewährt, besonders bei grossen Anlagen, trotz beträchtlicher Aenderungen der Fallhöhe, wenn man nur zu jeder Zeit über genügende Kraft verfügt, eine Turbine zu betreiben.

Ing. *Josef Löwy.*

# KLEINE MITTHEILUNGEN.

## Verschiedenes.

**Technische Beamtenstellen beim Patentamte.*)** Für den 1. Jänner 1902 ist beim k. k. Patentamte in Wien die Besetzung von sechs technischen Beamtenstellen mit Maschinenbau-Ingenieuren und Elektrotechnikern in Aussicht genommen. Bei Anstellung der Maschinenbau-Ingenieure werden für die einzelnen Stellen Bewerber mit Kenntnissen auf einem bezw. mehreren der nachstehenden Gebiete: Dampfmaschinen, Explosionskraftmaschinen, Werkzeugmaschinen, Kesselbau und Wassermotoren bevorzugt.

Das Anstellungsverhältnis ist für Bewerber, welche nicht bereits im Staatsdienste stehen, mit einem Jahresbezuge von 3000 Kronen zunächst ein vertragsmässiges und kann von beiden Seiten durch halbjährige Kündigung gelöst werden; während der Dauer desselben unterliegen jedoch die Betreffenden den für Staatsbeamte im allgemeinen bestehenden Dienstvorschriften.

Im Falle zufriedenstellender Dienstleistung wird nach Ablauf eines Jahres die Ernennung der Betreffenden zu Commissärsadjuncten in die X. Rangsclasse der Staatsbeamten vorbehalten.

Bewerber um diese Stellen haben in ihren Gesuchen die österreichische Staatsbürgerschaft, das Alter, die Erfüllung der Militär-Präsenzdienstpflicht, bezw. die endgiltige Enthebung von derselben, einen unbescholtenen Lebenswandel, neben der Kenntnis der deutschen Sprache auch jene der englischen Sprache, sowie ihre technische Befähigung nachzuweisen, und zwar letztere durch Vorlage der beiden Staatsprüfungszeugnisse oder des Diplomes einer inländischen, technischen Hochschule, der Hochschule für Bodencultur oder einer Bergakademie, des Diplomes über den, nach Ablegung des Hauptrigorosums aus einem mathematisch-naturwissenschaftlichen Fache an der philosophischen Facultät einer inländischen Universität erlangten Doctorgrad, oder des Zeugnisses über die erlangte Lehrbefähigung in mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern für Obergymnasien oder Oberrealschulen neben den Nachweisen über die etwaige, bisherige praktische Verwendung des Bewerbers.

Die mit 1 Krone zu stempelnden Gesuche sind beim k. k. Handelsministerium ehestens einzureichen.

**Candidatenliste für die Wahlen in den Vorstand und das Schiedsgericht der nied.-öster. Arbeiter-Unfallversicherungsanstalt in Wien.**

*A.* Für den Vorstand:

I. Wahlkategorie (blaue Stimmzettel): Landwirtschaftliche Betriebe, Mühlen, Nahrungs- und Genussmittel, Feuerwehren, Baggereien, Badeanstalten, Reinigung von Gebrauchsgegenständen, dann von Strassen, Gebäuden, Rauchfängen, Canälen und Senkgruben: Mitglied: Anton Polsterer, Mühlenbesitzer in Götzendorf. Ersatzmann: Moriz Sobotka, Malzfabrikant in Wien, II. Ferdinandstrasse 4.

III. Wahlkategorie (graue Stimmzettel): Chemische Industrie, Heiz- und Leuchtstoffe, Beheizung und Beleuchtung, Papier, Leder und Gummi: Mitglied: Emil M. Engel, Buchdruckereibesitzer in Wien, I. Börsegebäude, Ersatzmann: Dr. Edgar Herbst, Director der Oesterreichisch-amerikanischen Gummiwarenfabrik Actiengesellschaft in Wien, XIII. Hütteldorferstrasse 74.

IV. Wahlkategorie (violette Stimmzettel): Steine und Erden, Bauten und Bauausführungen: Mitglied: Ferdinand Seif, Architekt und Stadtbaumeister in Wien, IV. Margarethenstrasse 20 Ersatzmann: Johann Chalusch, Stadtbaumeister in Wien, VII. Lindengasse 9.

*B.* Für das Schiedsgericht:
(Weisse Stimmzettel.)

I. Als Beisitzer: Fritz Gerhardus, Gesellschafter der Firma: „Gerhardus & Söhne" in Wien, V. Schönbrunnerstrasse 66.

II. Als Beisitzer-Stellvertreter: Adolf Bachofen von Echt jun., Gesellschafter der Firma: „Nussdorfer Bierbrauerei von Bachofen & Medinger" in Wien, XIX. Hack-

*) Mittheilung des k. k. Patentamtes, Wien, 16. September 1901, Z. 491 Präs.

hofergasse 9; Franz Bernert, Stadtbaumeister in Wien, XX. Klosterneuburgerstrasse 7; Robert Dinzl, Metallwarenfabrikant in Wien, XVI. Gablenzgasse 1; Michael Hartmann, Stadtzimmermeister in Wien, X. Hasengasse 52; Adolf Kaiser, Buchdruckereibesitzer in Wien, VI. Bürgerspitalgasse 28; Wilhelm Kefer, Procurist der Firma: „Armaturen- und Maschinenfabriks-Actiengesellschaft vorm. J. A. Hilpert" in Wien, IV. Panigigasse 17 a; Rudolf Latzko, Gesellschafter der Firma: „Elektrische Glühlampenfabrik ‚Watt' Scharf & Co." in Wien, IX. Währingerstrasse 2; Carl Mahlke, Gesellschafter der Firma: „Röhrenkesselfabrik Dürr, Gehre & Cie." in Mödling bei Wien; Rudolf Moll, k. k. Commercialrath, Chef der vereinigten Margarinfabriken in Wien, XIII. Lainzerstrasse 33; Georg Röhrl, k. u. k. Hofbäcker, Erzeuger von Kaffeesurrogaten in Wien, XIV. Sechshausergürtel 5; Franz Zeller, Ledergalanteriewaren- und Reiserequisiten-Fabrikant in Wien, VIII. Tigergasse 4; Hugo Zimmermann, Baumeister in Baden bei Wien.

Als Wahltag wurde Sonntag, der 13. October 1901, als Wahlort das Bureau der Arbeiter-Unfallversicherungs-Anstalt für Niederösterreich in Wien, I. Schottenbastei 10, I. Stock, bestimmt.

Niederösterreichischer Gewerbeverein. Elektrotechnischer Verein. Genossenschaft der Bau- und Steinmetzmeister. Genossenschaft der Maschinenbauer, Mechaniker etc. Graphischer Club. Industrieller Club. Oesterreichischer Thonindustrieverein. Bund Oesterreichischer Industrieller. Verband der Wiener Bauinteressenten. Verband der Industriellen in den politischen Bezirken Baden, Mödling, Neunkirchen, Wiener-Neustadt und Umgebung. Verband der Wiener Hochbau-Unternehmer. Verband der Wiener Maschinen-, Metallwarenfabriken und Eisengiessereien. Verein der Baumeister in Niederösterreich. Verein der österr.-ungar. Papierfabrikanten.

---

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Oesterreich-Ungarn.

#### a) *Oesterreich.*

**Tábor.** (Ergebnis der politischen Begehung und Enteignungsverhandlung. Baueonsensertheilung der projectierten, mit elektrischer Kraft zu betreibenden Bahnlinie Tábor—Bechyn.) Das von der k. k. Statthalterei in Prag mitgetheilte Ergebnis der in der Zeit vom 20. bis 25. August 1901 durchgeführten politischen Begehung und Enteignungsverhandlung, rücksichtlich des für den elektrischen Betrieb ausgearbeiteten Bahnprojectes Tábor—Bechyn wurde unter Genehmigung der von der Commission getroffenen Bestimmungen zur Kenntnis genommen. Auf Grund des im allgemeinen anstandslosen Ergebnisses dieser Amtshandlung hat das k. k. Eisenbahnministerium den Bauconsens für das begangene Project mit Ausnahme der elektrischen Centralstation in Tábor mit dem Bemerken ertheilt, dass derselbe erst mit der Ertheilung der Concession in Kraft tritt.

**Alt-Tarvis.** (Anordnung der Tracenrevision der projectierten elektrischen Kleinbahn von Alt-Tarvis (Grünwald) über Raibl zum Raibler See.) Die k. k. Landesregierung in Klagenfurt hat hinsichtlich des von der Generaldirection der Grafen Hugo, Lazy, Arthur Henckel von Donnersmark-Beuthen in Carlshof bei Tarnowitz (Pr. Schlesien) vorgelegten generellen Projectes für eine elektrisch zu betreibende Kleinbahn mit 1·0 *m* Spurweite von der Station Alt-Tarvis (Grünwald) der k. k. Staatsbahnen über Raibl zum Raibler See die Tracenrevision auf Freitag den 20. September 1901 anberaumt. Die Commissionsmitglieder versammeln sich am bezeichneten Tage um 8½ Uhr vormittags auf dem Bahnhofe in Tarvis. Mit der Leitung dieser Amtshandlung wurde der k. k. Landesregierungsrath Max Ritter von Grabmayer betraut.

#### b) *Ungarn.*

**Verlängerung der Concessionen für die Vorarbeiten der Kalocsa—Uszoder, der Arad—Gyorok—Világos—Mária-Radnaer und der Békés-Csaba—Békéser elektrischen Eisenbahnen.** Der ungarische Handelsminister hat folgende für die Vorarbeiten von elektrischen Eisenbahnen ertheilte Concessionen auf die Dauer eines weiteren Jahres verlängert:

1. Die der „Közgardasági bank részvénytársaság" (Volkswirtschaftliche Bank Actiengesellschaft) in Kalocsa ertheilte Concession für die von der Station **Kalocsa** der kgl. ung. Staatsbahnen in der Richtung von Foktö bis zur Donau-Schiffsstation Uszód projectierten elektrischen, eventuell Locomotiv-Vicinalbahn;

2. Die der Budapester Firma „Részvénytársaság villamos és Közlekedési vállalatok számára" (Actiengesellschaft für elektrische und communicationelle Unternehmungen) ertheilte Concession für die von der Station **Békés-Csaba** der königl. ung. Staatsbahnen über die Vasutgasse und den Hauptplatz in Békés-Csaba auf die Békéser Strasse und von hier fortsetzungsweise entlang der Békéser Kunststrasse über das Intravillan der Grossgemeinde Békés bis zur Station Békés der Puszta-Földvár-Békéser Vicinalbahn zu führenden elektrischen Eisenbahn;

3. Die dem Anton Péterffy und Moritz Pless in Arad, bezw. in Budapest ertheilte Concession für die vom Intravillan der königlichen Freistadt **Arad** von der Kreuzung der Radnaer Strasse und Hauptstrasse ausgehend über die Gemeinden Mikalaka, Glogovácz, Mondorlak, Csicser und Szabadhely bis Gyorok, und fortsetzungsweise einestheils über Kuvin und Kovaszincz bis Világos (Marktplatz), andererseits in der Richtung von Ménes, Paulis und Baraczka bis Mária-Radna projectierten elektrischen Eisenbahn mit Ausdehnung der Concession einerseits auf die von Mária-Radna nach Lippa, andererseits von Világos in der Richtung von Galsa und Muszka bis Pankota zu führenden elektrischen Linien. *M.*

**Budapest.** (Ergänzungsbauten auf der Endstation der Linie: Allgemeiner Friedhof der Budapester elektrischen Stadtbahn.) Die Budapester elektrische Stadtbahn-Actiengesellschaft führte mit vom Magistrate der Haupt- und Residenzstadt Budapest ertheilter und vom ungarischen Handelsminister bestätigter localbehördlicher Genehmigung auf der Endstation ihrer Linie: Allgemeiner Friedhof, verschiedene Umgestaltungen, darunter den Bau eines dritten Geleises, aus. *M.*

(Elektrische Eisenbahn auf der Königin Elisabethstrasse in Budapest.) Der ungarische Handelsminister hat die Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft aufgefordert, den zur Feststellung des effectiven Bau- und Ausrüstungscapitals der projectierten elektrischen Eisenbahnlinie „Königin Elisabethstrasse" als Grundlage zu dienenden Voranschlag auszuarbeiten und schleunigst vorzulegen. *M.*

(Einführung des Ringverkehres auf den elektrischen Linien der Budapester Strassenbahn.) Bereits gelegentlich der Umgestaltung der auf Pferdebetrieb eingerichteten Linien der Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft auf elektrischen Betrieb wurde ins Auge gefasst, dass auf den umgestalteten Linien der Ringverkehr seinerzeit eingeführt werde. Mit Rücksicht hierauf wurden die Geleise des elektrischen Bahnnetzes derart angelegt, dass die Einführung des Ringverkehres mit unwesentlichen Ergänzungsbauten jederzeit ohne Anstand erfolgen könne. Die genannte Gesellschaft hat die nothwendig gewordenen Ergänzungsbauten, so die zweite Ausweichstation vor dem Centralrathhause und das Verbindungsgeleise in der Retekgasse nunmehr ausgeführt und wurde nach auf Anordnung des ungarischen Handelsministers am 30. August l. J. erfolgter technisch-polizeilicher Begehung derselben der Ringverkehr sofort eingeführt. Der in Rede stehende Ringverkehr geht vom Centralrathhause aus über die Franz Josefs-Brücke, den Budaer (Ofner) inneren Ring und die St. Margarethen-Brücke bis zum Centralrathhause und umgekehrt, was den Hauptvortheil nach sich zieht, dass die Nothwendigkeit des öfteren Umsteigens entfällt; aber auch bezüglich der Fahrpreise tritt eine Ermässigung ein. *M.*

(Expropriierung der für die Farkasvölgyes elektrischen Linie der Budapester Strassenbahn erforderlichen Grundparcellen.) Die Expropriierung des für die Farkasvölgyes (Wolfsthaler) Linie der Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft besorgt das Municipium der Haupt- und Residenzstadt Budapest. Auf Ansuchen des Magistrats hat der ungarische Handelsminister auf jene Grundstücke, bezüglich welcher mit den Besitzern keine Einigung erzielt werden konnte, die Expropriierungs-Verhandlung angeordnet, und zugleich ennunciert, dass — falls im übrigen die gesetzlich vorgeschriebenen Bedingungen erfüllt werden — auf den im recht-kräftig festgestellten Expropriationsplan bestimmten Grundflächen die Bauarbeiten in Angriff genommen werden können. *M.*

**Steinamanger** (Szombathely). (Concession für die Vorarbeiten der Ergänzungslinie der Szombathelyer elektrischen Eisenbahn.) Der ungarische Handelsminister hat der Firma „Vasvármegyei elektromos művek részvénytársaság" (Actiengesellschaft für elektrische Anlagen im Comitate Vasvár) als Concessionärin der Szombathelyer elektrischen Eisenbahn für die Vorarbeiten des von der Endausweiche dieser Eisenbahn in der Széllkálmángasse

über die Vörösmarthygasse oder Nádasdygasse bis zum Vorplatz des neuen Aufnahmsgebäudes der Südbahn projectierten fortsetzungsweisen elektrischen Linie die Concession auf die Dauer eines Jahres ertheilt. *M.*

## Patentnachrichten.

### Mitgetheilt von Ingenieur Victor Monath, WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente:

Classe.

20 d. Pat.-Nr. 5236. Elektrische Blocksignaleinrichtung. — Firma: Franz Křižik in Prag-Karolinenthal. 1./12. 1900.

— Pat.-Nr. 5275. Streckenstromschliesser. — Firma: Stefan von Götz & Söhne in Wien. 15./2. 1901.

— Pat.-Nr. 5277. Knallsignalapparat für Eisenbahnen. — Enrico Coen-Cagli, Ingenieur in Neapel. 15./4. 1901.

20 e. Pat.-Nr. 5286. Spannvorrichtung für elektrische Leitungen. — Firma: Siemens & Halske, Act.-Ges. in Wien. 1./1. 1901.

— Pat.-Nr. 5296. Triebachse für elektrische Fahrzeuge. — Camille Contal, Ingenieur in Levallois-Perret (Frankreich). 15./5. 1901.

21 a. Pat.-Nr. 5248. Schaltung des Empfängers für drahtlose Telegraphie. — Firma: The Wireless Telegraph and Signal Company Limited in London. 1./5. 1901. (Zusatz zu dem Patente Nr. 2931.)

21 c. Pat.-Nr. 5251. Centralbleisicherung. — Firma: Herm. Süss & Comp. in Budapest. 1./5. 1901.

21 e. Pat.-Nr. 5235. Wechselstromarbeitsmesser. — Firma: Union-Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. 15./3. 1901.

47 h. Pat.-Nr. 5224. Elektromagnetische Kraftübertragungsvorrichtung. — Daniel Bacon, Privatier in New-York (V. St. A.). 1./5. 1901.

74. Pat.-Nr. 5.88. Elektrische Central-Weckeinrichtung. — Johann Wilhelm Hermann Wendt, Baumeister in Kamenz, und Karl Ludwig Krausse, Kaufmann in Dresden. 15./2. 1901.

83. Pat.-Nr. 5300. Elektrische Reguliervorrichtung für Uhren. — Theodor Schäffer, Ingenieur in Hellerup (Dänemark). 1./11. 1900.

## Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**Vester & Co., Leipzig. — Klopfeinrichtung für elektrische Wecker. — Classe 74 a, Nr. 121.780 vom 13. Juni 1900.**

Der am Anker des elektrischen Rasselwerkes *a* befestigte Holzklöppel *b* ist mit einem Beschwerungsgewichte *c* versehen und schlägt gegen eine Wand aus Weichholz *e* des im übrigen aus Hartholz bestehenden Weckergehäuses *d*. Hiedurch soll ein langsames, dem Klopfen mit der Hand gegen eine Thür entsprechendes Pochen hervorgebracht werden. (Fig. 1.)



Fig. 1.

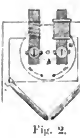


Fig. 2.

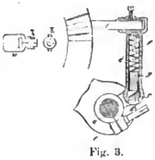


Fig. 3.

**Wenzel Hockl, Budapest. — Einstellvorrichtung für den Widerstand der in sich geschlossenen Bewickelungen der Elektromagnet-Polschuhe, welche die Regelungsscheibe von Wechselstrombogenlampen in Umdrehung versetzen. — Classe 21 f, Nr. 121.595 vom 4. Juli 1900.**

Die Wickelungen *w* sind durch eine verschiebbare Metallhülse *h* geschlossen, durch deren Verschiebung die Länge und daher der Widerstand der Wickelung verändert werden kann. Durch das Verschliessen der Hülsen *h* lässt sich die Lampe leicht einregulieren. (Fig. 2.)

**Christian Geitz, Nürnberg. — Bürstenhalter für elektrische Maschinen. — Classe 21 d, Nr. 122.029 vom 13. November 1900.**

In dem röhrenförmigen, die Büchse *i* tragenden Arm *d* ist ein cyindrischer Bolzen *g* eingeführt. Dieser wird durch eine Feder *f* gegen die schiefe Ebene eines Auslegers *c* gedrückt, welcher an einem Nocken *b* einer am Gestell der Dynamomaschine festgeschraubten Klemmschelle *a* sitzt. Durch das Bestreben der Feder *f*, die Grundfläche des Bolzens *g* der schiefen Ebene zu nähern, wird der Arm *d* bezw. die Bürste *i* gegen den Stromwender gepresst. (Fig. 3.)

**E. Franke, Berlin. — Maschine zum Füllen der Sammlerelektroden mit wirksamer Masse. — Classe 21 b, Nr. 120.505 vom 18. März 1900.**

In dem Behälter *a* befindet sich die wirksame Masse, die von dem Kolben *b* zunächst zusammengedrückt und sodann in die vor dem Behälter *a* angebrachte Elektrodenplatte gepresst wird. Der Kolben ist mit seinen Kolbenstangen *c* an dem Schlitten *d* befestigt, dessen Seitenwände *e* mit ovalen Ausschnitten *f* versehen sind, in denen sich die Excenter *m* bewegen. Letztere werden von der Hauptwelle *g* aus durch das Zahngetriebe *h*, *i*, *k*, *l* angetrieben und bewegen den Schlitten vorwärts, wenn die wirksame Masse in die Elektrodenplatte durch den Kolben *b* eingepresst werden soll. Ferner sind an dem Schlitten *d* Zahnstangen *n* angebracht, welche durch das Zahngetriebe *o*, *p* vorwärts bewegt werden. Hiedurch wird der Schlitten *d* und mit diesem der Kolben *b* vorwärts bewegt, um die im Behälter *a* befindliche Masse vor ihrem Einpressen in die Elektrodenplatte zusammenzudrücken. (Fig. 4.)

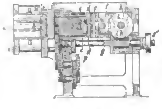


Fig. 4.

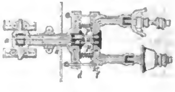


Fig. 5.

**Ottaviano Pacini di Tranquillo in Pistoja, Italien. — Selbstthätige Leitungskupplung zur elektrischen Verbindung von Eisenbahnwagen. — Classe 20 l, Nr. 121.628 vom 21. September 1899.**

Auf der Wagendecke oder sonst an geeigneter Stelle sind drehbar gelagerte Arme *a* mit federnden Platten *d* und *f* und zwischen letzteren Contactschleifen *n* und federnde Steckcontacte *pp* angeordnet, die sich beim Kuppeln der Wagen ineinander pressen und die elektrische Verbindung herstellen. (Fig. 5.)

**Schluss der Redaction: 24. September 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 40. WIEN, 6. October 1901. XIX. Jahrgang.



## INHALT:

Rundschau . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 477
Spannungserhöhungen in elektrischen Leitungsanlagen. Von dipl. Ing. Rob. Börnecke . . . . . . . . . . . . . . 478
Englische und amerikan. Eisenbahn-Sicherungseinrichtungen 482
Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 483
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . . . 484
Literatur-Bericht . . . . . . . . . . . . . . . . . . 484
Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . . . 487
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . . 487
Vereinsnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . . . 488

### Rundschau.

(Fortsetzung von Seite 466).

Professor Carus Wilson hielt in der Section: Eisenbahnen des internationalen Ingenieur-Congresses in Glasgow einen Vortrag über den Ersatz des Dampfbetriebes durch den elektrischen Betrieb auf Eisenbahnnebenlinien. Er führt aus, dass die ökonomische Leistung der Nebenlinien in Zukunft durch die scharfe Concurrenz der immer dichter werdenden elektrischen Bahnen noch mehr gefährdet werden wird, und dass daher eine Umwandlung auf den elektrischen Betrieb rathsam ist, der sich, wie die folgenden Ausführungen des Autors beweisen sollen, ökonomischer als der Dampfbetrieb erweist.

Um bei Dampfbetrieb ökonomisch zu arbeiten, ist es nothwendig, lange Züge mit grossen Intervallen verkehren zu lassen, wodurch das Betriebsmaterial freilich wenig ausgenützt wird und was in weiterer Folge zu allerlei Unzukömmlichkeiten Anlass gibt, die die Localbahnen mit Recht so unbeliebt machen; durch Vergrösserung der Zugfrequenz wäre es daher möglich, auf mancher heute unrentablen Linie annehmbare Betriebseinnahmen zu schaffen. Diese Vermehrung der Einnahmen soll der elektrische Betrieb herbeiführen, der bekanntlich umso ökonomischer im Gegensatz zum Dampfbetrieb ist, je mehr der Verkehr über die tägliche Betriebsdauer vertheilt wird.

Um der Sache rechnerisch nachzugehen, theilt der Verfasser an Hand der Statistik der englischen Bahnen die Auslagen in feste Ausgaben, welche von der Zahl der Züge unabhängig sind, und in solche, die durch den Verkehr der Züge unmittelbar auflaufen. Die ersteren bleiben für die in Betracht kommenden Verhältnisse (auf die Zugsmeile bezogen) so ziemlich unverändert, für die letzteren wird ein Vergleich zwischen dem Dampf- und dem elektrischen Betrieb in folgender Tabelle gegeben:

| | Dampfbetrieb (Pence) | Elektrischer Betrieb (Pence) | Liverpooler Hochbahn (Pence) |
|---|---|---|---|
| Kohlenverbrauch | 3·36 | 0·68 | 0·85 |
| Löhne für den Wagenführer und Gehilfen | 3·84 | 1·24 | 1·15 |
| „ „ „ Schaffner | 1·52 | 1·01 | 1·01 |
| „ in der Centralstation | — | 0·62 | 0·69 |
| Wasser, Oel etc. | 0·77 | 0·15 | 0·42 |
| Reparaturen { Löhne | 1·34 | 0·67 | 0·40 |
| Reparaturen { Material | 1·05 | 0·52 | 0·65 |
| Summe | 11·88 | 4·89 | 5·17 |

Zur Controlle der angegebenen Daten sind in der letzten Colonne vorstehender Tabelle die für die Liverpooler Hochbahn entfallenden Ziffern angegeben. Es verkehren dortselbst 180 Züge täglich in jeder Richtung, Motorwagen mit Anhängewagen, von zusammen 40 *tons* Gewicht; im Jahre 1899 hat der Gesammtverkehr 403.000 Zugsmeilen ausgemacht.

Bei der Berechnung der Kosten für den elektrischen Betrieb ist ein halbstündiges Intervall in jeder Richtung gegenüber einem zweistündigen beim Dampfbetrieb angenommen, wobei jedoch der Fassungsraum der Motorzüge nur ein Viertel desjenigen der Dampfbahnzüge und durch Verwendung eines Motorwagens an Stelle der Locomotive das Gewicht der Motorzüge nur ein Fünftel der anderen betragen soll.

Der Kohlenverbrauch ist für die Centralstation ebenso gross als für die Locomotive (pro Tonnenmeile) angenommen, was gewiss ungünstig für den elektrischen Betrieb gewählt ist. Erhaltungskosten des rollenden Materiales sind beim elektrischen Betrieb geringer, wobei sich der Verfasser auf die Beispiele der City and South of London Bahn stützt. Die Löhne fallen ebenfalls geringer aus, da der elektrische Motorwagen nur eine Person zur Bedienung braucht, an welche nicht so hohe Anforderungen, wie an den Locomotivführer gestellt werden, und auch ausserhalb der Fahrzeit fast keine Bedienung und Sorgfalt braucht. Allerdings kommen dazu noch die Löhne in der Centrale.

Zum Schlusse seines Vortrages gibt der Verfasser die Betriebskosten (in Pence pro Tagesmeile) bei verschiedener Verkehrsdichte, welche nach den früher gemachten Annahmen ausgerechnet sind, in der folgenden Tabelle an.

| | Dampf-Betrieb | Elektrischer Betrieb | | |
|---|---|---|---|---|
| Zahl der täglich nach jeder Richtung verkehrenden Züge | 6 | 24 | 36 | 48 |
| | Pence | Pence | Pence | Pence |
| Feste Auslagen | 256 | 256 | 256 | 256 |
| Laufende Auslagen | 142 | 240 | 360 | 500 |
| Amortisation der elektrischen Installation | — | 184 | 230 | 276 |
| Summe | 398 | 680 | 846 | 1032 |
| Erforderliche Zunahme des Verkehrs in % zur Deckung der Auslagen | — | 70 | 110 | 158 |

R. Robertson bespricht in der Schiffbau-Section die Vortheile des elektrischen Betriebes für Schiffswerften, deren Betriebsbedingungen vielfach wesentlich andere sind als die der Maschinenfabriken, wenn auch die wesentlichen Vorzüge des elektrischen Betriebes in Ersparnis an Betriebskosten, Anpassungsfähigkeit an bestehende Verhältnisse und Steigerung der Production dieselben sind.

Der in der modernen Maschinenfabrication allmählig zum Durchbruch gelangende Grundzug, nach welchem nicht mehr das Werkstück, sondern die Arbeitsmaschinen der bewegliche Theil ist, findet im Schiffbau natürlich die ausgedehnteste Verwendung, umsomehr als die Dimensionen der Schiffe und damit das Gewicht der einzelnen Bestandtheile derselben gewachsen sind. Man kann auf diese Weise förmliche transportable Werkstätten innerhalb des im Bau befindlichen Schiffes einrichten.

Nachdem der Zweck des Vortrages wohl hauptsächlich darin bestand, die Schiffbauer auf die Vorzüge des elektrischen Betriebes aufmerksam zu machen, so bringt der elektrische Theil des Vortrages wenig Bemerkenswertes. Die in der letzten Literatur so viel besprochene Grenze für die Grösse des Motors, bei welchem Einzelnantrieb noch rationell ist, wird mit 5 *PS* angesetzt; diese Grenze setzt der Autor deshalb höher als andere, weil er es für vortheilhafter hält, in Fällen, wo kleinere Maschinen zeitweise und mit wechselnder Belastung arbeiten, einen Motor für Gruppenantrieb mit wesentlich geringerer Nennleistung zu verwenden, als die Summe der Nennleistungen bei Einzelnantrieb betragen würde. *G.*

## Spannungserhöhungen in elektrischen Leitungsanlagen.

Von dipl. Ingenieur **Rob. Börnecke.**

Unsere modernen elektrischen Kraftcentralen umspannen ein immer grösseres räumliches Gebiet, auf immer weitere Entfernungen sucht man die durch Naturkräfte gebotene Energie zu übertragen und zu vertheilen. Mit dieser räumlichen Ausdehnung der elektrischen Leitungsnetze wachsen aber auch die Gefahren, denen eine solche Anlage ausgesetzt ist. Eine besondere Gefahr bilden die unter Umständen auftretenden, aussergewöhnlich hohen Spannungen, welche für Maschinen und Apparate verderblich werden können und für manche Centrale eine Lebensfrage bilden. Das Schlimmste aber ist, dass wir heute noch keine stets sicher wirkenden Schutzmittel gegen diese Erscheinungen haben.

Spannungserhöhungen treten nicht nur bei Freileitungen, sondern auch in Kabelnetzen auf und sind auf verschiedene Ursachen zurückzuführen. Wir verstehen unter Spannungserhöhungen im Leitungsnetze hier nur solche, die unabhängig von der Spannung der Primärmaschine oder nur mittelbar von dieser abhängig auftreten. Solche Erscheinungen können bei Wechselstromanlagen ihre Ursache haben in der Uebererregung von Synchronmotoren, in Resonanzwirkungen und bei Freileitungen ausserdem noch in der Ladung durch die atmosphärische Elektricität.

Der Fall der Spannungserhöhung durch Uebererregen von Synchronmotoren ist nur der Vollständigkeit halber angeführt; eine Gefahr für die Anlage wird hiedurch nicht so leicht entstehen, da die Erhöhung nur einige Procente der normalen Spannung betragen wird. Läuft der Synchronmotor synchron mit dem primär erzeugten Wechselstrom, so hängt die in dem Motor selbst erzeugte gegenelektromotorische Kraft nicht von seiner Belastung, sondern einzig von der Intensität seines Feldes ab. Es kann also sehr wohl der Fall eintreten, dass durch ein „Uebererregen" die E. M. K. des Motors gleich oder grösser ist als die E. M. K. des Generators, d. h. der Motor arbeitet in diesem Falle auch als Generator auf das Netz parallel zu den Maschinen der Kraftstation.

Ganz anderer Natur und von hoher Bedeutung sind die in Wechselstromanlagen mitunter auftretenden enormen Spannungsdifferenzen, welche auf den Erscheinungen der elektrischen Resonanz beruhen.

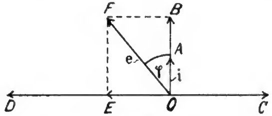



Fig. 1.

In einem Wechselstromnetz, welches stets gleichzeitig Widerstand, Selbstinduction und Capacität besitzt, kann unter gewissen Bedingungen die E. M. K. der Selbstinduction oder die des Condensators bedeutend höhere Werte annehmen als die E M. K. der Stromquelle. Selbstinduction und Capacität sind aber für jedes Netz keine constanten Grössen, sondern ändern sich mit jeder Belastungsänderung. Das Auftreten der Resonanzerscheinungen ist ferner nicht abhängig von der absoluten Grösse der obigen Werte, sondern von der relativen Grösse gegen einander, u. zw. ist die Bedingung für den maximalen Resonanzeffect gegeben durch die Gleichung:

$$L = \frac{1}{C w^2}$$

worin $L$ der Selbstinductionscoëfficient, $C$ die Capacität des Netzes und $w = \pi z$ ist, wenn $z$ die Zahl der Stromwechsel pro Secunde bezeichnet. Am klarsten ersieht man diese Verhältnisse aus dem Diagramm Fig. 1. Stellt die Strecke $OA$ den Strom dar, so fällt mit der Richtung von $OA$ der Ohm'sche Spannungsverlust $OB$ zusammen, die Condensatorspannung $E_c$ eilt dem Strome um $90^0$ voraus, während die E. M. K. der Selbstinduction dem Strome um $/_4$ Periode nacheilt. Bilden wir die Differenz $E_c - E_L$ und construieren aus dem Ohm'schen Spannungsverlust $OB$ und $OE$ die Resultante $OF$, so ist $OF$ die zur Erzeugung des Stromes $OA$ nöthige Primärspannung. Strom und Spannung sind um den Winkel $\varphi$ gegeneinander verschoben.

Für den Fall der maximalen Resonanz wird $OE = 0$, der Winkel $\varphi = 0$, die Primärspannung dient allein zur Deckung des Ohm'schen Spannungsverlustes.

Wie wir aus der oben angeführten Formel sehen, ist der Eintritt der Resonanz in hohem Maasse abhängig von der Frequenz des Stromes. Im allgemeinen wird nun die Frequenz des Wechselstromes bei den in den Leitungsnetzen vorkommenden Werten der Selbstinduction und Capacität viel zu gering sein, um Resonanzerscheinungen hervorrufen zu können,

trotzdem aber werden solche Erscheinungen beobachtet. Es beruht dies darauf, dass die Stromcurven der Generatoren von der Sinuslinie bedeutend abweichen. Die deformierten Stromcurven entstehen aber durch Combination der Grundwelle von der normalen Frequenz mit Nebenwellen höherer Frequenz, u. zw. ist die Frequenz der Nebenwellen stets ein ungerades Vielfaches der normalen, wenn die deformierte Welle Symmetrie in Bezug auf die Abscissenachse besitzt, wie es meistens der Fall sein wird. Bei einem durchgeführten Rechnungsbeispiel einer Fernübertragung findet Steinmetz*), dass erst Resonanz eintreten würde durch harmonische Glieder von der fünf- bis siebenfachen normalen Frequenz, die Spannung würde sich bei dieser Frequenz in dem angeführten Beispile um das 14·4fache erhöhen. Je höher aber die Frequenz der Oberschwingungen ist, um so schwerer pflanzen sie sich in dem Netz fort, da sie sich nur an der Oberfläche der Leiter verbreiten und zu starken Foucaultströmen Anlass geben. Da ferner die Amplituden der Wellen von dieser höheren Frequenz an und für sich schon sehr klein sind, so kommt er zu dem Schlusse, dass die Gefahr der Resonanzerscheinungen überschätzt wird, doch wurden z. B. in dem Berliner Leitungsnetze bedeutende Spannungserhöhungen durch Wellen dreifacher Frequenz beobachtet. Ferner berichtet Leblanc**) über

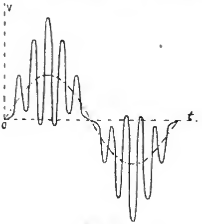



Fig. 2.

zwei interessante Fälle im Pariser Netz, der eine betrifft die Anlage der Champs-Elysées, der andere die der Société d'éclairage et de force à Paris. Bei dieser letzteren Anlage waren die Resonanzerscheinungen mit Sicherheit auf Wirkungen der Wellen höherer Frequenz zurückzuführen. Die Deformation der Wellen wurde hier hervorgerufen durch rotierende Umformer mit 12 Lamellen auf dem Collector, so dass die Frequenz das 11fache der Grundcomponente betrug (Fig. 2). Leblanc räth dann die gefährlichen Spannungen dadurch zu vermeiden, dass man die Resonanzerscheinungen an ihrer Entstehung verhindert, was dadurch geschehen soll, dass man die Netze so baut, dass bei normaler Frequenz im Leerlauf Resonanz hervorgerufen würde, bei wachsender Belastung wird durch Zuschalten von Condensatoren zu allen Verbrauchsapparaten die Capacität der Anlage stark erhöht. Anstatt dass diese vermehrte Capacität die Resonanzerscheinungen begünstigt, wie es bisher der Fall

*) Steinmetz: Alternating current phenomena, p. 338.

**) L'Éclairage électrique 1900, 264.

ist, würde sie nun das Entstehen der gefährlichen Spannungen verhindern.

Wie wir gesehen haben, tritt der maximale Resonanzeffect nur dann ein, wenn die Periode des Generatorstromes mit der sogenannten „natürlichen Periode“ des Stromkreises, wie sie sich aus der Gleichung $L = \frac{1}{w^2 C}$ zu $\nu = 2 \pi \sqrt{CL}$ berechnet, übereinstimmt. Eine solche vollkommene Uebereinstimmung wird aber niemals möglich sein, wenn Inductanz und Capacität durch Zwischenschaltung eines Transformators aufeinanderwirken.*) Bei vollkommener Resonanz fällt Strom und Spannung des Generators in die gleiche Phase, hier aber ist, wenn im Secundärkreis die Bedingungen der Resonanz erfüllt sind, nur die dem secundären Nutzstrom entsprechende Componente des primären Stromes in gleicher Phase mit der primären E. M. K., während die wattlose Componente gegen die E. M. K. verzögert ist, weshalb der resultierende Strom ebenfalls verzögert ist. Wird durch ein Voreilen des secundären Stromes nun bewirkt, dass die Verzögerung der wattlosen Componente gerade ausgeglichen wird, so ist die Bedingung der elektrischen Consonanz erfüllt. Viele praktische Fälle von Spannungserhöhungen sind aus obigen Gründen als Consonanz- und nicht als Resonanzeffecte anzusehen, so die von Neustadt**)

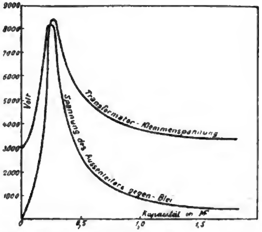



Fig. 3. 20 KVA-Transformator, 3½% Leerlaufstrom, 300 Watt Eisenverlust, 3000 V, ∾ = 45. Leerlauf-Aussenleiter am Anfang abgeschaltet, am Ende mit Transformator verbunden.

beobachteten Erhöhungen der Spannung beim Aus- und Einschalten von Kabeln, da diese auch bei einer Veränderung der Periodenzahl auftreten.

Ist für gewöhnlich die Capacität des Netzes zu gering, um bei der Stromfrequenz Resonanzerscheinungen hervorrufen zu können, so kann durch fehlerhafte Schaltung oder sonstige Umstände die Capacität stark genug erhöht werden, um ausserordentliche Spannungserhöhungen zu veranlassen. Auf diese Weise erklärt G. Kapp***) zwei verschiedene Fälle von Kabeldurchschlägen: 1. bei geschlossenem Innenleiter und geöffnetem Aussenleiter, 2. durch Erdschluss des Innenleiters.

*) D. Korda: L'Industrie él. 1892, 398; C. P. Feldmann, E. T. Z. 1897, 94 ff.

**) E. T. Z. 1893, 253.

***) E. T. Z. 1899, 896.

Denken wir uns ein Hochspannungsnetz von concentrischen Kabeln, an welchen in den Knotenpunkten Transformatoren angeschlossen sind, so kann der Fall eintreten, dass der Aussenleiter irgend einer Strecke an einem Ende abgeschaltet wird, während er am anderen Ende angeschlossen bleibt und von dem dort befindlichen Transformator aus infolge der Capacität des Kabels geladen wird. Der Stromverlauf ist jetzt der folgende: Von der Innenleiter-Sammelschiene in der Centrale nach dem Transformator, von diesem in das mit dem Transformator zusammenhängende Stück des irgendwo abgeschalteten Aussenleiters, von diesem infolge der Capacität gegen Erde nach Erde, von Erde nach dem ganzen Aussenleiternetz zurück wieder infolge der Capacität desselben und durch das Aussenleiternetz zur anderen Sammelschiene der Centrale. Die beiden Capacitäten des abgeschalteten Aussenleiters und des übrigen Aussenleiternetzes sind in Reihenschaltung und wirken so, als ob das ganze Aussenleiternetz Erdschluss hätte, und die Isolierung des abgeschalteten Aussenleiters muss der Spannung des ganzen Ladestromes widerstehen.

Verseilte Kabel sind nur insofern gegen die Gefahr des Durchschlagens mehr geschützt, als die Capacität der einzelnen isolierten Leiter geringer ist.

Ueber die Höhe der unter obigen Umständen möglichen Spannungserhöhungen gibt uns das Diagramm (Fig. 3) Aufschluss.

Eine graphische Methode zur Bestimmung der Höhe der auftretenden Spannungen für diese Specialfälle gibt Hanappe in der L'Eclair. él. 1900, Seite 492 ff.

Zum Schutze der Kabel ist es nothwendig, gleichzeitig den Innen- und Aussenleiter ab- und zuzuschalten. Um gegen den Fall gesichert zu sein, dass durch Kurzschluss im Secundärnetze dieses durch Abschmelzen der Sicherung abgeschaltet wird, wäre es räthlich, die Sicherungen am Anfang stärker als am Ende zu machen. Concentrische Kabel kann man dadurch schützen, dass man dem Aussenleiter gar keine Sicherung gibt, so dass sich nur der Innenleiter abschalten kann.

Ist Erdschluss des Innenleiters die Ursache von Kabeldurchschlägen, so treten diese an verschiedenen Stellen des Netzes meistens zugleich auf, wenn die aus concentrischen Kabeln bestehenden primären und secundären Leitungen je ein zusammenhängendes Netz bilden. Entsteht z. B. an der Einführungsmuffe in den Transformator Erdschluss, so werden zunächst die primären Sicherungen abschmelzen, der Erdschluss bleibt bestehen. Die Stromzufuhr geschieht jetzt von der secundären Seite aus und die Primärspule wird in eine Quelle von Wechselspannung verwandelt mit sehr geringer Inductanz, weil diese nur von der Streuung des Transformators herrührt, und sehr hoher Capacität, der Capacität des ganzen Netzes. Durch Resonanz können jetzt wieder gefährliche Zustände geschaffen werden.

Einen Schutz gegen solche Fälle bieten weder Sicherungen im Innenleiter noch die Fortlassung der Sicherungen im Aussenleiter, sondern einzig die Erdung des Aussenleiters. Diese Erdung darf, um Telephonstörungen zu vermeiden, nur an einem Punkte erfolgen, u. zw. vermittelst eines inductionsfreien Widerstandes, damit bei einem Erdschluss des Innenleiters der Stromstoss nicht grösser wird als nöthig ist, um die betreffende Innenleitersicherung zu schmelzen.

Verseilte Kabel sind auch für diesen Fall günstiger gestellt.

Das Auftreten von Resonanzerscheinungen wird man nie ganz vermeiden können; die von Leblanc aufgestellte Bedingung ist leider leichter ausgesprochen als praktisch erfüllt. Man hat deshalb besondere Apparate zu construieren gesucht, welche die gefährlichen Spannungszustände für das Netz gefahrlos ausgleichen sollen. Im allgemeinen bestehen diese Apparate aus kleinen, regulierbaren Funkenstrecken, welche mit hohen inductionsfreien Widerständen in Serie in eine Erdleitung eingeschaltet werden. Fig. 4.

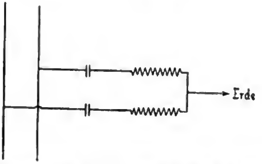



Fig. 4. Schema der Schutzvorrichtungen gegen Resonanzwirkungen.

Die Allgemeine Elektricitätsgesellschaft verwendet nach einem Vortrage des Dr. G. Benischke*) als Widerstände entweder röhrenförmige Glühlampen, welche entsprechend der Netzspannung in grösserer Anzahl hintereinander geschaltet werden, oder Wasserwiderstände. Die Wasserwiderstände (Fig. 5) bestehen aus einem metallenen Behälter, in den je nach der Anzahl Leitungen zwei oder drei Schlauchenden einmünden; der Behälter ist so hoch mit Wasser zu füllen, dass auch die Elektroden an den anderen Schlauchenden noch reichlich in das Wasser eintauchen. Die in den Schläuchen eingeschlossene Wassersäule stellt den eingeschalteten Widerstand vor, welcher leicht nach der Netzspannung zu regulieren ist.

Andere Firmen bringen zum Schutze der Kabel ihre gewöhnlichen Blitzableiter mit untertheilter Funkenstrecke auch gegen Spannungserhöhungen durch Resonanz zur Anwendung oder besonders construierte Apparate, welche die Niederspannungswickelung der Transformatoren oder Niederspannungsleitungen selbstthätig mit der Erde leitend verbinden, sobald unzulässige Spannungen aus irgendwelchen Gründen darin auftreten. Im allgemeinen sollen die neutralen Punkte der secundären Transformatorenwickelung stets geerdet werden.

Alle bisher besprochenen Erscheinungen von Spannungserhöhungen liessen sich genau rechnerisch verfolgen und gaben so selbst die Mittel zur Verhinderung ihrer schädlichen Folgen an die Hand. Auf eine gleiche mathematische Behandlung der Erscheinungen in Leitungsnetzen, welche ihre Ursache in der statischen Elektricität der Atmosphäre haben, müssen wir von vornherein verzichten, wir sind hier allein auf eine physikalische Erklärung angewiesen. Nicht nur

*) E. T. Z. 1901, 569.

ist die Frage der Entstehung der atmosphärischen Elektricität*) nicht im entferntesten gelöst, sondern auch über die Vertheilung der Elektricität in der Atmosphäre, ihre Menge und die Höhe der auftretenden Potentiale und die Art der Entladungen sind wir noch sehr im Ungewissen. Soviel steht jetzt nach Messungen, namentlich von Le Cadet**), über die Vertheilung der atmosphärischen Elektricität fest, dass bei heiterem Himmel die leitende Grenzfläche zwischen dem Erdkörper und der Atmosphäre negativ elektrisch ist, die zugehörige, der Menge nach gleiche positive Elektricität sich vollständig in den tieferen Luftschichten befindet. Eine wesentliche Verschiebung wird natürlich bei Gewitterbildung eintreten, wo sich der Haupttheil der Elektricitätsmenge in den Wolken sammelt. Bekanntlich vergleicht man gewöhnlich eine atmosphärische



Fig. 5. Wasserwiderstände zum Schutze gegen Spannungserhöhungen durch Resonanz gebaut von der A.-E.-G.

Entladung mit der Entladung eines Condensators, welche oscillatorischer Natur ist, wenn der Schliessungskreis von geringem Widerstand ist, im Verhältnis zu seiner Selbstinduction, doch wäre es vielleicht zutreffender, die atmosphärische Entladung mit der Durchbrechung des Dielektrikums eines Condensators zu vergleichen, da man von einem äusseren Schliessungskreis wohl überhaupt nicht reden kann. Eine ähnliche Verschiedenheit wie bei den Condensator-Entladungen scheint auch thatsächlich bei den atmosphärischen zu bestehen, wie aus den Beobachtungen und photographischen Aufnahmen hervorgeht. So beobachtete Dr. English***), dass der Widerstand eines Aluminiums-Cohärers sich bei Blitzentladungen von mehreren hunderttausend Ohm bis auf 30 Ohm herab verringerte, eine Erscheinung, welche auf die Einwirkung elektrischer Wellen zurückzuführen ist. Elektrische Wellen entstehen aber nur durch schnelle Oscillationen. Solche Wirkungen wurden bis auf Entfernungen von 15 *km* wahrgenommen. Wurden längere Auffangstangen mit dem Elektroskop verbunden, so waren ebenfalls Influenzwirkungen zu beobachten. Scharfe Entladungen zwischen Wolke und Erde oder zwischen Wolken hatten gleich oft die beschriebene Wirkung, doch niemals Flächenblitze. Ueber ähnliche Beobachtungen berichtet K. R. Koch*); der Widerstand discontinuierlicher Blitzableiter änderte sich hiernach unter den gleichen Umständen von praktisch unendlich auf 400 Ω.

Fast ebenso wie über die Entstehung der atmosphärischen Elektricität und ihre Entladungen, ist man auch über die Ladung der Freileitungen mit statischer Elektricität und ihre Entladung im Ungewissen. Directe Blitzschläge in die Leitungen gehören glücklicherweise zu den Seltenheiten, wie von mehreren Seiten neuerdings übereinstimmend festgestellt wurde. Die Widerstandsverhältnisse in den Leitungen sind dem Durchgang des Blitzes durchaus nicht günstig, da der hohe scheinbare Widerstand der Leitung, mag nun der Blitz eine oscillatorische Entladung oder nur ein rasch verlaufender Stromstoss mit sehr steiler Stromcurve sein, dem Ohm'schen Widerstand der unter dem Drucke der enormen Potentialdifferenzen stehenden Luftsäule mindestens gleichkommt, dazu kommt noch der Isolationswiderstand der Leitung gegen Erde.

Apparate zum Schutze der Anlagen gegen directe Blitzschläge zu construieren, hat man jetzt aufgegeben und fasst solche Fälle als Elementarereignisse auf, gegen welche eine noch so gute Blitzableitervorrichtung machtlos wäre. Schon die Selbstinduction einer guten Erdleitung ist so hoch, dass der kleinere Ohm'sche Widerstand nicht in Frage kommt; so geht der Blitz unter Zerstörung der nächstliegenden Isolatoren und Blitzableiter über die Leitungsmasten gewöhnlich zur Erde ab.

Die elektrostatischen Spannungserhöhungen können auf verschiedene Weise entstehen, einmal durch langsame Ladung aus der umgebenden Atmosphäre, durch Influenz heranziehender Gewitterwolken oder durch dynamische Wirkungen von Blitzentladungen.

In einem kürzlich veröffentlichten Aufsatze über Ladung der Freileitungen mit atmosphärischer Elektricität**) erklärt H. Müller die meist vorkommenden Fälle folgendermassen:

„Zunächst muss man sich mit der Thatsache vertraut machen, dass die elektrische Ladung der Erdoberfläche an verschiedenen Stellen sehr verschieden ist, da dieselbe unter der wechselnden Influenzwirkung der beweglichen Atmosphäre steht. Da nun ein über die Erdoberfläche gezogener Leitungsdraht sich niemals absolut von der Erdoberfläche isolieren lässt, so wird dessen stationärer Ladungszustand naturgemäss mit demjenigen der unter ihm liegenden Erdoberfläche übereinstimmen und wird deshalb zunächst nicht wahrnehmbar sein. Findet nun zwischen Erdoberfläche und den darüberschwebenden Wolken oder auch nur zwischen den letzteren ein eruptiver elektrostatischer Ausgleich statt, dann wird die vorher im Leitungsdraht gebundene statische Elektricität plötzlich frei und hat nun die

*) S. Liebenow: Die atmosphärische Elektricität; Exner: Die atmosphärische Elektricität; Elster und Geitel: Annalen d. Physik, 1900, 425.

**) Comptes rendus, t CXXV, p. 494, 1897.

***) E. T. Z. 1897, 730.

*) E. T. Z. 1897, 639.

**) E. T. Z. 1901, 601

Tendenz auf irgend einem Wege zur Erdoberfläche überzuspringen."

Der dynamischen Induction durch einen Blitzschlag, wenn der Kreuzungswinkel zwischen diesem und der Leitungsführung von 90° verschieden ist, der Influenzwirkung einer vorüberziehenden Gewitterwolke, ferner der Ladung durch unmittelbare Uebertragung der atmosphärischen Elektricität wird weit weniger Bedeutung zugemessen.

Diese Erklärung scheint mir an einem Widerspruche zu leiden, der in den verschiedenen Annahmen begründet ist, dass nämlich für gewöhnlich die Freileitungen das Potential der Erdoberfläche beibehalten, während in anderen Fällen eine Ladung auf ein höheres Potential angenommen wird. Ladungen durch feinen trockenen Schnee, welcher erfahrungsgemäss sehr stark positiv elektrisch geladen ist, oder durch ähnliche Umstände, bedeuten auch nur einen langsamen Ladungsvorgang, und es wäre nach der ersten Annahme wohl kaum eine solche Spannungsdifferenz gegen Erde zu erwarten. Eine Verallgemeinerung der Annahme gleichen Potentials der Leitungen und Erdoberfläche würde aber eine Entladung der Freileitungen ohne gleichzeitige Blitzentladungen ausschliessen. Solche wurden aber z. B. in Penzig sowohl in der dortigen Starkstromanlage als auch gleichzeitig in dem Telephonnetze bei normalem Wetter ohne Gewitterbildung beobachtet. Ueber den Ladungszustand von Freileitungen sagt Dr. Benischke in seinem oben erwähnten Vortrage: „Entladungen dieser Art kommen im Sommer und in gewissen Gegenden so häufig vor, dass oberirdische Leitungsnetze oft den ganzen Tag und auch noch während der Nacht beständig unter einer gewissen Spannung stehen. Es ist deshalb fortwährend Neigung zum Durchbrechen irgend welcher Isolation vorhanden, wenn nicht geeignete Vorrichtungen da sind. In gewitterreichen Gegenden kann man beobachten, dass solche Oberleitungen, besonders wenn sie über waldfreie Anhöhen gehen, die besten und sichersten Gewitteranzeiger sind auf Stunden voraus."

Fernleitungen sind wegen der hohen Spannung, die sie führen, natürlich möglichst sorgfältig gegen Erde isoliert. Ist diese Isolation auch keine ideale, so wird doch kein hinreichender Ausgleich stattfinden können, um die Leitung auf dem Erdpotential zu halten, vielmehr werden die Leitungen das Potential der sie umgebenden Luft annehmen. Dieses beträgt aber schon unter normalen Verhältnissen in einer Höhe von 10 *m* vielleicht um 1000 und mehr Volt, bei Nebel, besonders bei tieferen Temperaturen kann die Potentialdifferenz aber sogar auf ein Vielfaches des obigen Wertes steigen. Nähern sich nun diesen schon positiv geladenen Leitungen die tiefgehenden Gewitterwolken, deren vordere Enden meist sehr stark positiv elektrisch sind*), so steigert sich das Potential der Leitungen durch Influenz so hoch, dass ein disruptiver Ausgleich durch den Blitzableiter oder auf einem bequemeren Wege gegen Erde stattfindet. Sehr begünstigt werden diese Entladungen über Funkenstrecken durch das Auftreffen von elektrischen Wellen und durch ultraviolette Strahlen, wie schon Hertz gezeigt hat, und durch die oben angeführten Beobachtungen von Koch und Dr. English speciell bestätigt wird. Um Funkenentladungen an den Leitungen herbeizuführen, genügt vielleicht aber schon eine heftige oscillatorische Blitzentladung zwischen den Wolken selbst oder zwischen Wolke und Erde, wenn wir von einer dynamischen Induction durch das plötzliche Entstehen und Verschwinden des Kraftfeldes eines Blitzes absehen. Durch die Oscillationen des Blitzes entstehen starke elektrische Wellen, welche genau wie bei der Funkentelegraphie die Leitungen in elektrische Schwingungen versetzen. Eine Entladung infolge dieser Schwingungen kann natürlich nur an den Schwingungsbäuchen erfolgen.

Um einen wirksamen Schutz gegen die Gefahren, welche durch hohe statische Potentiale bedingt sind, finden zu können, d. h. an einer gewünschten Stelle der Anlage die Bedingung für den Ausgleich nach Erde so günstig zu gestalten, dass dieser sich nur an dieser Stelle und ohne Gefahr für die übrige Anlage vollzieht, ist es unbedingt nöthig, die Art der Entladungen der Leitungen zu kennen.

Offenbar hängt die Natur der Entladungen allein von den Verhältnissen der Körper, zwischen denen die Entladung stattfindet, ab. Sehen wir auch hier von directen Blitzschlägen ab, so stellt die Leitung die eine Condensatorbelegung dar, während die andere durch die Erdoberfläche gebildet wird. Die Entladung wird also auch den gleichen Bedingungen unterliegen wie die eines gewöhnlichen Condensators. Der Ohm'sche Widerstand des Stromkreises ist gegenüber der Selbstinduction und der Capacität zu vernachlässigen, es werden deshalb alle Entladungen oscillierende sein. Steinmetz*) hat eine Untersuchung über die Frequenz dieser Entladungen angestellt und folgende Formel gefunden:

$$\omega = \frac{1}{4\sqrt{C_0 L_0}} = \frac{7\cdot5}{l}\, 10^4$$

In dieser Gleichung bedeuten $C_0$ Capacität der Leitung gegen Erde, $L_0$ Selbstinductionscoëfficient der Leitung und $l$ die Länge der Leitung. Die Periodenzahl ist verhältnismässig gering; sie hängt nur von der Länge der Leitung ab, ist jedoch unabhängig von ihrem Abstande vom Erdboden und dem Leiterquerschnitte.

Die Wellen der Oscillationen sind wahrscheinlich complexer Natur, da eine sinusförmige Entladung eine sinusförmige Anordnung der Linienladung verlangen würde. Ueber die Zahlenwerte der Frequenzen der Fundamentalwellen gibt folgende Tabelle Aufschluss:

| Länge der Fernleitung in Kilometern | Frequenz $\omega$ |
|---|---|
| 10 | 7500 |
| 20 | 3750 |
| 30 | 2500 |
| 40 | 1875 |
| 50 | 1500 |
| 60 | 1250 |
| 80 | 937·5 |
| 100 | 750 |
| 150 | 500 |

(Schluss folgt.)

* Liebenow: Die atmosphärische Elektricität, S. 23.

*) E. T. Z. 1898, 702.

## Englische und amerikanische Eisenbahn-Sicherungseinrichtungen.

In einem Vortrag vor der Eisenbahn Section des int. Ingenieur-Congresses in Glasgow gab J. A. Timmis eine Uebersicht über die bisher in Verwendung stehenden Systeme sowie den gegenwärtigen Stand der Eisenbahn-Sicherungseinrichtungen.

Während das hydraulische System von geringer Bedeutung und fast nirgends angewendet wird, gewinnt das pneumatische System in seinen zwei Abarten, dem Hochdruck- und Niederdrucksystem, insbesondere durch die Bestrebungen der Westinghouse-Gesellschaft in Amerika immer mehr an Verbreitung. Bei dem erstgenannten geschah in der ursprünglichen Ausgestaltung die Bethätigung der Ventile, durch welche hochgespannte Druckluft zu den die Signale und Weichen durch ihre Kolbenstangen verstellenden Luft-Cylindern zugelassen wird, durch Flüssigkeitsdruck. In der gegenwärtigen Ausführungsform wird die Auslösung der Ventile durch den elektrischen Strom besorgt, in der Weise, dass durch das Verdrehen eines Hebels im Wächterhaus an dem Signalmast ein Elektromagnet erregt wird, welcher die Lufteinlassventile öffnet; dadurch hebt sich der Kolben in dem Druckcylinder und bringt das Signal in die „Fahrt"-Stellung. Wird der Strom unterbrochen, so schliesst sich das Ventil, die Luft strömt aus und ein Gegengewicht stellt das Signal auf „Halt."

In gleicher Weise geschieht die Bethätigung der Weichen. Durch zwei an jedem Cylinderende angebrachte Elektromagnete wird ein Schieber-Ventil bethätigt, welches den Einlass der Druckluft und somit die Weichenstellung besorgt; nach vollzogener Weichenstellung wird das Ventil durch einen dritten Elektromagneten gesperrt, welch' letzterer dabei einen Meldestromkreis schliesst, dadurch dem Wächter die vollzogene Umstellung der Weiche angibt, und ihn somit in den Stand setzt, das erforderliche Signal zu ziehen.

Beim Niederdrucksystem hat die Druckluft zur Bethätigung der Stellwerke einen Ueberdruck von ungefähr 1 Atm., während die Steuerluft nur den halben Ueberdruck besitzt. Bei der Weichenstellung wird der oberwähnte Hebel zuerst in eine Halbstellung gebracht, dabei wird durch die Steuerluft die Stellluft in den Cylinder eingelassen, und erst wenn die Weiche eingestellt und verriegelt ist, geht ein Rückstrom zum Stellwerk zurück und vollendet den Hub des Hebels. Für jedes Signal sind vier Rohre vorhanden: eine Hauptleitung, zwei Steuerleitungen und eine Rückleitung; die Verstellung der Weichen erfordert fünf Rohre.

Das elektrische System. In Amerika ist durch die Union Switch and Signal Co. ein elektrisches Signalsystem in Betrieb gesetzt, bei welchem der Betriebsstrom von Primärbatterien geliefert wird; durch einen kleinen Elektromotor mit der Uebersetzung 1000 : 1 wird das Signal auf „freie Fahrt" gestellt, in dieser Stellung durch einen Elektromagnet gehalten und hierauf der Motor ausgeschaltet; wird der Strom unterbrochen, so stellt sich das Signal selbstthätig auf „Halt". Die Taylor Comp. hingegen benützt Secundärbatterien zur Signalgebung, die übrigens in der gleichen Art vor sich geht. Die Verstellung der Weichen besorgt ein kleiner Elektromotor mit der Uebersetzung 20 : 1. Das erste Viertel der Umdrehungen des Motors entriegelt die Weiche, das letzte Viertel versperrt sie wieder in der zweiten Lage, schliesst den Anzeigestrom für die Stellwerke und kehrt den Stromkreis für die Rückstellung um. Die Abhängigkeit liegt zwischen den Stellhebeln.

In England wurde zuerst bei der Liverpooler Hochbahn ein automatisches Signal-Stell-System durch den Verfasser eingeführt. Jeder Zug, welcher die Station verlässt, stellt das Ausfahrtssignal auf „Halt", indem er mit einem Anschlag am letzten Wagen einen Unterbrechungscontact bethätigt. Wenn der Zug in der entsprechenden Entfernung vom Signal sich befindet, bethätigt derselbe Anschlag einen Schliesscontact auf der Strecke. Dieser dadurch hergestellte Stromkreis ist geschlossen, wenn das eben passierte Signal auf „Halt" steht, und das Signal im rückwärtigen Block stellt sich dadurch selbstthätig auf „Frei". Mithin steht immer hinter dem Zug ein Signal auf „Halt". Bei dieser Einrichtung beträgt der Kupplungsstrom für die Freistellung nur $^1/_{10}$ des Stellstromes; das Stellen des Signales erfordert 250 W.

Mit den Signalen sind die Weichen in elektrischer Abhängigkeit und mechanisch gesperrt.

Bei dem sogenannten „Crewe-System" in Crewe werden die nach der Spitze befahrenen Weichenzungen durch ein Paar von Elektromagneten gestellt, die gegen die Spitze befahrenen jedoch durch einen Elektromotor, welcher mittels eines Wurmgetriebes die Stellung vollzieht.

Bei einem solchen Stellwerk mit 300 Hebel sind blos 150 Kabel von $^3/_4$" Durchmesser mit mehreren Leitungen erforderlich; beim Niederdrucksystem sind für die gleiche Anlage 1200 vom Stellwerk ausgehende Rohre erforderlich. *A.*

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Elektrische Wagenbeleuchtung System Dick.** Der neue von der Firma F. Ringhoffer, Wagenbauanstalt in Smichow, für die k. k. österreichischen Staatsbahnen gelieferte Hofreisewagen H z 0912 wurde nach obigem Systeme von den „Oesterreichischen Schuckert-Werken" mit elektrischer Beleuchtung versehen, welche Einrichtung sich auf das Beste bewährt.

**Rechtssprechung.** Haftpflicht einer elektrischen Stadtbahn für Betriebsunfälle. Der stetig steigende Verkehr der elektrischen Stadtbahnen und die hiedurch stets wachsende Gefahr von Unfällen besonders in frequenteren Strassen drängt die Frage über die Ersatzpflicht der Eisenbahnunternehmung für Körperverletzungen und Tödtungen von Passagieren immer mehr in den Vordergrund. Die Langsamkeit des gesetzgeberischen Apparates bringt es mit sich, dass die Erledigung der bereits vorlängst eingebrachten Regierungsvorlage betreffend die Ausdehnung des für den Verkehr von mit Dampfkraft betriebenen Eisenbahnen bestehenden Gesetzes über die Haftung der Eisenbahnunternehmungen für die durch Ereignungen auf Eisenbahnen herbeigeführten körperlichen Verletzungen oder Tödtungen von Menschen vom Jahre 1869 auf elektrische Bahnen noch längere Zeit ausstehen wird. Die Rechtssprechung sucht nun auf Grund der bestehenden allgemeinen Gesetze das Auslangen zu finden, und eine Berufungsverhandlung, welche am 25. v. M. vor einem Senate des Prager k. k. Oberlandesgerichtes stattfand, zeigte, mit welchem Erfolge dies geschehen kann. Im Juli v. J. wurde auf dem Schlossplatze in Teplitz ein 4½ Jahre altes Kind von einem der Teplitzer Elektricitäts- und Kleinbahngesellschaft gehörigen, von dem Wagenlenker F. B. geführten Motorwagen überfahren und getödtet. Die von dem Vater des getödteten Kindes gegen die Teplitzer Elektricitäts- und Kleinbahngesellschaft in Teplitz und in zweiter Reihe gegen den Wagenführer B. angestrengte Klage auf solidarischen Ersatz des Schadens, bestehend in einem Schmerzensgeld, in einer vom Zeitpunkte der Erwerbsunfähigkeit des Klägers an ihn zu zahlenden Rente und dem Ersatze der für das Kind erfolglos aufgewendeten Erziehungskosten wurde von dem k. k. Kreisgerichte als Handelssenate in Leitmeritz — soweit sie gegen die Bahnunternehmung gerichtet war — vollständig abgewiesen mit der Motivierung, dass das Haftpflichtgesetz vom 5. März 1869 als Specialgesetz auf elektrische Bahnen nicht anwendbar sei, dass die Kleinbahngesellschaft als juristische Person nur durch die Handlungen ihrer Vertreter (Verwaltungsrath event. Directoren) ersatzpflichtig werden, auch aus dem Eisenbahneconcessionsgesetze eine Haftung der Gesellschaft nicht abgeleitet werden könne und der Wagenführer, da er ordnungsmässig geprüft worden sei, als untauglich nicht anzusehen sei, und hat lediglich dem Wagenlenker, welcher übrigens mittlerweile wegen Vergehens gegen die Sicherheit des Lebens strafgerichtlich verurtheilt worden war, den Ersatz, der für das getödtete Kind aufgewendeten Erziehungskosten auferlegt. Gegen dieses Urtheil, welches für den Kläger materiell wertlos erscheint, da der gegen den Wagenlenker B. ersiegte Betrag von demselben nicht einbringlich ist, überreichte der Vater des getödteten Kindes die Berufung an das k. k. Oberlandesgericht in Prag.

Bei der am 25. v. M. stattgehabten mündlichen Berufungsverhandlung führte der Vertreter des Berufungswerbers aus, der die moderne Gesellschaft und alle Rechtsverhältnisse durchdringende socialpolitische Zug verlange gebieterisch, dass der überragenden wirtschaftlichen Macht der grossen Verkehrsunternehmungen und Industriegesellschaften eine verschärfte und erhöhte Verantwortung und Haftung derselben dem Publicum gegenüber entspreche, und wies nach, dass auch ohne Ausnahms- und Specialgesetze schon die Bestimmungen des bürgerlichen Rechtes über den Schadenersatz, die Anordnungen der Eisenbahnbetriebsordnung u. s. w. genügen, um eine solche Haftung auch bezüglich der elektrischen Bahnen auszusprechen, dass ferner diese Haftung der Gesellschaften sich auf alle Angestellten und Bediensteten erstreckt und die Gesellschaft daher die von ihren — wenn auch an sich nicht untüchtigen — Bediensteten verschuldeten Unfälle wie ein eigenes Verschulden zu verantworten habe.

Das k. k. Oberlandesgericht schloss sich diesen Ausführungen an und verurtheilte — der Berufung des Klägers Folge gebend — die geklagte Teplitzer Elektricitäts- und Kleinbahngesellschaft in Teplitz solidarisch mit ihrem Wagenführer B. zur Leistung des Schadenersatzes, bestehend in dem Ersatze der aufgewendeten Erziehungskosten an den Vater des verunglückten Kindes.

**Von der Industrie- und Gewerbeausstellung in Olmütz 1902.** Der Anmeldungstermin für die nächstjährige Industrie- und Gewerbeausstellung in Olmütz läuft mit 15. October l. J. ab. Für die Vornahme der Ausstellungsarbeiten ist es wünschenswert, dass alle Anmeldungen rechtzeitig einlaufen.

Ausstellungspapiere und Anmeldungsbogen sind jederzeit bei der Ausstellungs-Commission in Olmütz erhältlich.

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Laibach.** (Bestellung des verantwortlichen Betriebsleiters der elektrischen Strassenbahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat die von Siemens & Halske A.-G. in Wien vorgenommene Bestellung des Ingenieurs Franz Schwingenschuss als verantwortlichen Betriebsleiter der elektrischen Strassenbahn in Laibach zur Kenntnis genommen.

**Oberhaid.** (Projectierte elektrische Bahn niederer Ordnung Oberhaid—Böhmisch-Hörschlag—Hohenfurth—Kienberg—Lippner Schwebe.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 24. September 1901 die k. k. Statthalterei in Prag beauftragt, hinsichtlich des von Ernst Porák de Varna, Grossindustrieller in Kienberg bei Hohenfurth in Böhmen, vorgelegten generellen Projectes für eine Variante von Hohenfurth über Kienberg zur Lippner Schwebe der projectierten, mit einer Spurweite von 0·76 *m* auszuführenden, elektrisch zu betreibenden Bahn niederer Ordnung von der Station Oberhaid—Böhmisch-Hörschlag der Linie Budweis Klein-Reifling der k. k. Staatsbahnen über Hohenfurth und Kienberg zur Lippner Schwebe im Sinne der bestehenden Vorschriften die Tracenrevision und Stationscommission einzuleiten.

**Troppau.** (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn im Gebiete der Gemeinden Troppau und Katharein.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat der Stadtgemeinde Troppau die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn im Gebiete der Gemeinden Troppau und Katharein, und zwar für die nachbezeichneten Strecken:

I. vom Bahnhofe der k. k. Staatsbahnen, bezw. von der Irrenanstalt durch die Olmützerstrasse, Rudolfsgasse, über den Oberring, durch die Sperrgasse, Töpfergasse, Johannesgasse, über den Bahnring bis zum Kaiser Ferdinands-Nordbahnhofe;

II. von der Schwedenkirche in der Kathareiner Hauptstrasse durch die Ratiborerstrasse, über den Niederring und Oberring, durch die Rudolfsgasse, Jaktarstrasse, Karlanerstrasse, bis zur bürgerlichen Schiesstätte, und

III. vom Güterbahnhofe der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn durch die Teschnerstrasse, Lastenstrasse und Fischergasse bis zur Gradelgasse im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer von sechs Monaten ertheilt.

**Wien.** (Bau- und Betriebsgesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien.) Der elektrische Betrieb ist auf folgenden Strassenbahnlinien eröffnet worden: am 25. September: Josefstädterstrasse—Stadiongasse und Bellariastrasse—Burggasse; am 27. September: Mariahilferstrasse—Stiftgasse—Siebensterngasse—Breitegasse—Burggasse—Bellariastrasse.

*b) Ungarn.*

**Elektrische Karpatenbahnen.** Der ungarische Karpatenverein hat dem ungarischen Abgeordnetenhause ein umfangreiches Elaborat unterbreitet, in welchem mit zutreffenden Motiven nachgewiesen wird, dass die Frage der Karpaten-Eisenbahnen richtig und allen Interessen Rechnung tragend nur derart gelöst werden kann, wenn die Linie Poprád—Tátrafüred (Poprád—Bad Schmeks) ausgebaut, und sodann in nicht ferner Zeit von Tátrafüred einestheils bis Csorba und anderntheils in der Richtung von Barlangliget, Flügellinien mit elektrischem Betrieb ausgeführt werden. Gestützt auf die angeführten Motive bittet schliesslich der Verein die Regierung: den Ausbau der Linie Poprád—Tátrafüred kräftigst unterstützen und fördern zu wollen. *M.*

## Literatur-Bericht.

### Bei der Redaction eingegangene Werke etc.

(Die Redaction behält sich eine ausführliche Besprechung vor.)

**Handbuch der Schaltungsschemata** für elektrische Starkstromanlagen 275 Schaltungsschemata der Starkstromtechnik, nebst erläuterndem Text Für die Praxis bearbeitet von Ernst Hirschfeld, unter Mitwirkung von Halvor Kittilsen, Ingenieure. 20 Mk. Berlin, Louis Marcus, Verlagsbuchhandlung. 1901.

Sammlung **Elektrotechnischer Vorträge.** Herausgegeben von Prof. Dr. Ernst Voit, 2. Band, 11. und 12. Heft.

**Magnetismus.** Von Dr. F. Niethammer, Chefelektriker. Mit 57 Abbildungen. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke. 1901.

Cours **D'Electricité.** Par H. Pellat, Professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris. Tome I. Electrostatique. — Louis d'Ohm. — Thermo-Electricité. 10 Frcs. Paris, Gauthier-Villars, Imprimeur-Libraire. 1901.

Die **Torfkohlen-Fabrication** auf elektrischem Wege nach den Patenten von P. Jebsen in Dale i. Br., Norwegen. General-Vertretung für alle Staaten: B. Horský, Prag.

**Westinghouse Elektricitäts-Actiengesellschaft Berlin.** Circular Nr. 1017. Spannungs-Regulatoren für Wechselstrom. Regulatoren für Einphasenströme. — Circular Nr. 1025. Wechselstrom-Fächer-Motoren. — Circular Nr. 1026. Compensatoren für Wechselstrom. — Circular Nr. 1019 Mehrphasen-Inductions-Motoren. — Circular Nr. 1030. O. D. Transformatoren. — Circular Nr. 1031. Mehrphasen-Wechselstromerzeuger für Riemenbetrieb. — Circular Nr. 1034. Gleichstrom-Generatoren für directe Kupplung. 250 P.

**Elektrische Schnellbahn Hamburg—Berlin, 286 *km*.** Ein Entwurf von Ingenieur A. Petzenburger. Inhalt: Fahrplan. — Vorzüge. — Stromzuleitung. — Stromabnehmer — Kraftbedarf. — Kostenüberschlag. — Vortheile der elektrischen Bahnen. Preis der bei Fr. Grabow's Verlagsbuchhandlung Hamburg erschienenen Broschüre 50 Pf.

**Elektricität als Weltallskraft.** Verhalten der Elektricität zu den Körpern. (Fortpflanzung der Elektricität und der elektrische Widerstand der Körper im allgemeinen.) Von Janke, Ober-Telegraphensecretär. Leipzig. Preis 1 Mk. Luckhardts Buchhandlung für Verkehrswesen. 1901.

### Besprechungen.

**Capillaranalyse,** beruhend auf Capillaritäts- und Absorptionserscheinungen, mit dem Schlusscapitel: das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen von Friedrich Goppelsroeder. Mit 59 Tafeln. (Separatabdruck aus den Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel; Bd. XIV.) Basel 1901, Birkhäuser

Vorliegendes Handbuch, ein erstes in seiner Art, ist aus verschiedenen Sitzungsberichten von Akademien und gelehrten Gesellschaften, sowie aus den eigenen, zahlreichen Arbeiten des Verfassers hervorgegangen.

Nach einem historischen Ueberblick werden zunächst die Capillaritätserscheinungen in der Gesteinswelt, die hygienische Bedeutung derselben für den Erdboden, die Rolle dieser Erscheinungen im menschlichen und thierischen Körper, ferner die Industrie, Kunst und Bautechnik betreffende Fragen, welche sich auf Capillaritätserscheinungen beziehen, besprochen.

Es folgen nun Runge's und Schönbein's grundlegende Versuche, worauf der Verfasser die Verwendbarkeit der einzelnen Capillarmedien (Filtrierpapier, Baumwolle, Leinen, Wolle, Seide, Pergamentpapier u. s. w.) einer Kritik unterzieht.

In den nun folgenden Abschnitten kommt das eigentliche Thema, die Capillaranalyse der organischen Farbstoffe, der anorganischen Substanzen (Säuren, Alkalien und Salze), sowie der Alkaloïde, Fette, Mineralöle, Torfproducte, der Nahrungs- und Genussmittel etc. zur Geltung. Den Forschungsergebnissen zufolge scheint diese Wissenschaft berufen, überall dort Lücken auszufüllen, wo die analytischen Reactionen den Chemiker verlassen, oder wo es sich um den Nachweis von sehr geringen Mengen handelt, wie bei der Untersuchung der organischen Farbstoffe und der Nahrungs- und Genussmittel. Hingegen wird dieser Zweig der analytischen Chemie im anorganischen Laboratorium, wo sich ein Mangel an unterscheidenden und rasch zum Ziele führenden Reactionen nicht so sehr fühlbar macht, einen besonderen Platz kaum behaupten.

Nun bringt uns der Verfasser seine capillaranalytischen Untersuchungen des normalen sowie des pathologischen Harns zur Anschauung. Von besonderem Interesse, für den Physiologen wie für den Arzt, ist hier die Erkennung der freien Harnsäure und der einzelnen Farbstoffe, namentlich des Gallenfarbstoffes auf dem Capillarstreifen, bezw. die chemische, mikroskopische und spectroscopische Untersuchung der einzelnen Zonen des letzteren.

Auch der Pflanzenphysiologie leistet die Capillaranalyse wesentliche Dienste durch die Untersuchung der einzelnen Organe auf ihre Farbstoffe, namentlich des Chlorophylls und seiner Abkömmlinge, wie der Phyllocyansäure u. s. Desgleichen wurden vom Verfasser Thiergebilde, wie Haut, Horn, Federn, Eierschalen,

Flügeldecken der Käfer, Korallen u. s. f. mittels capillarer Medien auf ihre Farbstoffe untersucht.

Im Anhange bringt der Verfasser schliesslich noch seine Versuchsresultate über das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen, welche er in den zugehörigen Tabellen nach den einzelnen Gruppen der organischen Farbstoffe ordnet.

Dieses Werk, welches als ein glückliches Ergebnis langjähriger und schwieriger Arbeit betrachtet werden muss, kann nicht nur dem Chemiker und Analytiker, für welchen es zunächst bestimmt ist, sondern wegen seines leichtfasslichen Stiles, jedem Freunde der Naturwissenschaft auf das Wärmste empfohlen werden. *O.*

**Der Blitzschutz.** Praktische Anleitung zur Projectierung, Herstellung und Prüfung von Gebäudeblitzableitern jeder Art auf Grund der neueren Anschauungen über das Wesen der Blitzentladungen von Max Lindner. Mit 142 in den Text gedruckten Abbildungen. Preis broch. Mk. 4.—, geb. Mk. 5.—. Verlag von Oskar Leiner, Leipzig 1901.

In dem vorliegenden Buche sind alle die Blitzableiterfrage behandelnden sonst in Fachschriften zerstreuten Arbeiten zusammengestellt, so dass es dem Leser leicht ist, sich über die Fortschritte auf diesem Gebiete zu unterrichten. Das Werk zerfällt in folgende Hauptabschnitte: Ueber die Natur der Blitze und die Entstehung der Gewitterelectricität. — Die Blitzschäden im Königreiche Sachsen und das Verfahren der Landes-Brandversicherungs-Anstalt hinsichtlich der Beurtheilung der Blitzableiter-Anlagen auf ihre Brauchbarkeit. — Die Anlage der Blitzableiter im besonderen. — Allgemeine Dispositionen für die Anlage der Blitzableiter. — Die Prüfung der Blitzableiter und die Blitzanzeige-Instrumente. Im Anhange sind die Leitsätze des Elektrotechnischen Vereines in Berlin und die Normativbestimmungen für die Anlage von Blitzableitern aufgenommen.

Die mit einer grossen Anzahl vorzüglich ausgeführter Abbildungen versehene Schrift, hauptsächlich für Architekten, Baubeamten und Gewerbetreibenden bestimmt, verdient wärmstens empfohlen zu werden.

**Die erste Hilfe bei plötzlichen Unglücksfällen.** Tabellarisch und alphabetisch dargestellt von Dr. J. Lamberg. Mit 27 Illustrationen. Wien 1901. Preis 1 K. Im Selbstverlage der Wiener freiwilligen Rettungs-Gesellschaft. Die Wiener freiwillige Rettungs-Gesellschaft hat ihren Inspectionsarzt Dr. J. Lamberg veranlasst, eine gemeinverständliche Anleitung der ersten Hilfe bei plötzlichen Unglücksfällen zu verfassen, welche sowohl in Form einer Wandtafel wie auch als hübsch gebundenes Büchlein vorliegt. In kurzen Sätzen ist alles, was über die erste Hilfe gesagt werden kann, so erschöpfend und übersichtlich dargestellt, dass jeder Laie im Moment orientiert ist, was im gegebenen Falle zu geschehen hat und was vermieden werden muss. Zudem sind noch dem Text vortreffliche Abbildungen von Verbänden, von verschiedenen Blutstillungsarten und von der „künstlichen Athmung" angefügt.

**Die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Funkentelegraphie** von A. Slaby, Professor an der technischen Hochschule zu Berlin. Vorgetragen in der XLII. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure zu Kiel. Mit einer Tafel. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1901. Preis Mk. —.80.

In diesem Vortrage gibt Slaby eine populäre Darstellung der auf die Funkentelegraphie bezughabenden Erscheinungen, die er an der Hand von analogen Vorgängen auf anderen Gebiete der Naturwissenschaften dem Verständnis näher zu bringen sucht. Die formvollendete Sprache, über die Slaby verfügt, gestattet ihm, diese Aufgabe in glänzendster Weise zu lösen, und gern folgt man seinen Worten, wenn man auch nicht immer mit dem, was er sagt, in Uebereinstimmung ist. Dass Slaby die Gelegenheit zu einer Apologie der Funkentelegraphie benützt und mit bekannten Worten Ayrton's seinen Vortrag schliesst, kann bei dem Umstande, dass Slaby grossen Antheil an der Entwickelung dieser Telegraphie genommen hat, schlechterdings nicht Wunder nehmen. *K.*

**Electrical Designs.** Comprising instructions for constructing small motors, testing instruments and other apparatus, with working drawings for each design. Exprinted from „The American Electrician" New-York 1901. Preis 2 Dollars.

Dieses Buch enthält 34 Abschnitte, bezw. Rechnungsbeispiele, welche ursprünglich für die insbesondere dem Praktiker wohlbekannte Zeitschrift: „The American Electrician" geschrieben wurden. Wie zum Theile schon aus dem Titel ersichtlich ist, umfassen sie die verschiedensten Gebiete der Elektrotechnik, Maschinen und Motoren für Gleich- und Wechselstrom, Converter, Transformatoren, Messinstrumente, Versuchseinrichtungen und verschiedene Apparate. Der Umstand, dass diese Rechenbeispiele aus der Feder von praktisch thätigen Autoren stammen und dass infolge dessen den praktischen Fragen eine grosse Aufmerksamkeit gewidmet wurde, macht dieses Werk zu einem wertvollen Behelfe bei der Construction von elektrischen Maschinen und Apparaten. *—nn—.*

**Elektrische Tertiärbahnen.** Fingerzeige für deren Anlage und Betrieb, von Georg Frost. Mit 21 in den Text gedruckten Abbildungen. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S. 1901.

Der Verfasser bezeichnet mit dem Namen Tertiärbahnen jene Schienenwege, welche noch unter dem Niveau der Secundärbahnen stehen, also die niedrigste Kategorie der Bahnen, die in der Regel nur einzelnen Interessenten dienen.

Wie schon auf dem Titelblatte vermerkt, soll das Büchlein „Fingerzeige" für die Anlage und den Betrieb derartiger kleiner Förderbahnen geben und diesen Zweck erfüllt es vollkommen.

In kurzer und doch klarer Weise sind zunächst die wesentlichsten Schwierigkeiten hervorgehoben, die sich der Einführung der bisher gebräuchlichen Kraftmaschinen, wie der Dampfmaschine, des Petroleum- oder Gasmotors, zum Betriebe dieser niedrigsten Kategorie der Bahnen entgegenstellen, Schwierigkeiten, die durch den elektrischen Betrieb vollständig eliminiert werden können.

In gedrängter Kürze und doch alles Wesentliche umfassend, folgt sodann eine Erörterung der Gesichtspunkte, welche für den Bau solcher Bahnen massgebend erscheinen. Die weiteren Ausführungen über die Montierung der Fahrleitung und die Stromzuführung enthalten alles Wissenswerte, was für derartige kleine Anlagen in Betracht kommt.

Den interessantesten Abschnitt, welchem auch ungefähr ein Drittheil des ganzen Umfanges des Büchleins gewidmet ist, bildet die Vorführung einiger in Betrieb befindlicher Anlagen in Wort und Bild, bei welchen zunächst die Verschiedenartigkeit der kleinen Locomotiven auffällt. Diese Zusammenstellung enthält alle Angaben, welche von Interesse sind, und trägt daher ganz wesentlich dazu bei, das Verständnis für die Beurtheilung solcher „elektrischer Tertiärbahnen" zu erleichtern, bei deren Anlage, wie der Verfasser mit Recht auch hervorhebt, die bei Strassenbahnen gemachten Erfahrungen nicht zu hoch angeschlagen werden dürfen.

Einige Bemerkungen über die Anschaffungskosten einer solchen Anlage bilden den Schluss der Abhandlung, die wohl nicht, wie der Verfasser fürchtet, gänzlich verfrüht gehalten sein dürfte, da, wenn auch noch eine geraume Zeit bis zur allgemeineren Einführung solcher „elektrischer Tertiärbahnen" vergehen wird, die vorliegenden Erörterungen immerhin dazu beitragen werden, weitere Kreise mit der Billigkeit und Leistungsfähigkeit elektrischer Transportbahnen bekannt zu machen, welche selbst unter ungünstigen Verhältnissen der Forderung einer billigen Herstellung gerecht werden. Ing. *K.*

**Elementare Experimentalphysik für höhere Lehranstalten,** bearbeitet von Dr. Johannes Russner, Professor an der königl. Gewerbe-Akademie in Chemnitz. Vierter Theil: Wärme und Reibungselektricität. Mit 221 Abbildungen im Text. Hannover, Verlag von Gebrüder Jänecke, 1901.

Die Aufgabe eines jeden Lehrbuches, dem Lehrer wie dem Schüler ein brauchbarer und gern benützter Helfer bei ihrer gemeinsamen Arbeit zu sein, wird von dem vorliegenden Buche in ganz vortrefflicher Weise erfüllt. Die Anordnung des Lehrstoffes ist eine übersichtliche, die Versuche, welche der Ableitung der betreffenden Gesetze vorausgehen, sind klar und verständlich beschrieben, die Ableitung der Gesetze selbst ist ungezwungen und präcise. Eine grosse Anzahl von Abbildungen kommt hiebei dem Verständnisse wesentlich zu Hilfe. Das Buch hat jedoch eine Reihe Vorzüge, welche wir im Folgenden etwas eingehender zu würdigen versuchen wollen. Einer dieser Vorzüge ist die Angabe besonderer Unterrichtsexperimente, bei welchen der Verfasser einfache Demonstrationsapparate angibt und eine kurze Anleitung beifügt. So sind z. B. einfache Apparate abgebildet und im Gebrauche beschrieben für die Demonstration der Ausdehnung durch die Wärme und für die Absorption der Wärmestrahlen durch Gase. Ein anderer, sehr bemerkenswerter Vorzug des Buches besteht in der eingehenden und klaren Darstellung von Gebieten, welche in anderen Büchern dieser Art meist nicht gut, zumindest unzureichend besprochen sind. So findet sich eine genaue Darlegung der Umrechnung der verschiedenen Thermometerscalen, sowie Erörterungen über die Compensationspendel, die Compensation der Uhrenunruhe u. dergl. m., wodurch das Buch in praktischer Hinsicht an Wert gewinnt. Klar und eingehend besprochen ist auch die Ausdehnung der Gase durch die Wärme. Ganz besonders schön dargestellt sind aber zwei Gebiete, welche sonst, so wichtig sie sind, in den Lehrbüchern dieser Stufe geradezu stiefmütterlich behandelt sind: das mechanische

Wärmeäquivalent und die Influenzmaschine. In richtiger Würdigung des Umstandes, dass die Lehre vom mechanischen Wärmeäquivalent nicht nur für das beschränkte Gebiet der Wärmelehre, sondern, man kann sagen, für unsere ganze heutige Naturanschauung von fundamentaler Wichtigkeit ist, hat der Verfasser kein Bedenken getragen, bei diesem Gegenstande lange zu verweilen und denselben von allen Seiten zu beleuchten. Was die Influenzmaschine anbelangt, so gibt der Verfasser nicht nur eine genaue Beschreibung derselben, sondern auch eine Darstellung ihrer Theorie, ihrer Wirkungsweise, während sonst über diesen allerdings schwierigen Punkt meist rasch hinweggegangen wird. Auch sind mehrere Arten der Maschine beschrieben. Ein dritter Vorzug ist die Aufnahme von Gegenständen in den Rahmen des Buches, die man sonst gar nicht oder höchstens kurz erwähnt findet. So bespricht der Verfasser etwas genauer das vereinigte Maximum-Minimum-Thermometer von Six, ein Instrument, dem man häufig begegnet, ohne dass dasselbe sich in den Lehrbüchern genügend beschrieben fände. Bei Gelegenheit der Besprechung des Verhaltens der Körper unter dem Einfluss der Wärme (Ausdehnung) wird auf die Krystalle und den Kautschuk verwiesen, für dessen eigenthümliches Verhalten der Verfasser eine Erklärung zu geben versucht. Des Verhaltens der Krystalle, welche sich (beim nichtregulären System) nach verschiedenen Richtungen ungleich ausdehnen, wird im gleichen Sinne noch einmal gedacht bei der Besprechung des Wärmeleitungsvermögens der Körper. Sehr eingehend beschäftigt sich der Verfasser mit dem Capitel der Wärmestrahlung, bei welchem er des Radiophons und Radiometers nicht blos erwähnt, sondern dieselben beschreibt und kurz ihre Theorie berührt. Auch das Wärmespectrum findet hier Berücksichtigung. In besonders eingehender Weise wird der Verflüssigung der Luft durch Linde gedacht und sein Apparat beschrieben. Auch findet sich eine Besprechung einer vollständigen Eismaschinenanlage für ununterbrochenen Betrieb. Beim elektrischen Theil wird besprochen die Ermittlung der Dauer des elektrischen Funkens und deren Abhängigkeit von der Schlagweite und Oberfläche der Batterie. Sehr verdienstlich ist die eingehende Besprechung der atmosphärischen Elektricität, insbesondere die daraus resultierenden Ergebnisse hinsichtlich des Verhaltens gegenüber dem Gewitter. Auch das Polarlicht findet hier Erwähnung, und zwar wird dasselbe als elektrische (nach de la Rive) Erscheinung erklärt.

Der Verfasser schliesst das Buch mit einem ganz kurzen Hinweis auf die Hypothesen über das Wesen der Elektricität, geht jedoch hiebei über die alten Theorien nicht hinaus und erwähnt der Maxwell'schen Anschauung nur ganz kurz. Es ist vielleicht nicht unberechtigt, diese Beschränkung mit Rücksicht auf die Stufe ebenfalls als einen Vorzug zu betrachten.

Zum Schlusse sei noch der zahlreichen Beispiele gedacht, die das Buch enthält und welche, ebenso wie die Angabe der Unterrichtsexperimente, dem Lehrer gewiss willkommen sind.

*Dr. G. D.*

**Handbuch der Elektrotechnik.** Neunter Band. I. Abtheilung: Elektromotoren für Gleich- und Wechselstrom, von Dr. Fritz Niethammer. II. Abtheilung: Elektromotoren und elektrische Arbeitsübertragung, von Ernst Schulz. Leipzig. Verlag von S. Hirzel. 1901. Preis 18 Mk.

Das Werk besteht aus zwei Abtheilungen. Jede derselben ist für sich abgeschlossen und vollständig unabhängig von der anderen.

Die erste Abtheilung befasst sich mit den Berechnungsprincipien, welche gegenwärtig bei dem Bau von Motoren für Gleichstrom, Ein- und Mehrphasenstrom zur Anwendung gelangen. Wie es in der Natur der Sache liegt, ist der grössere Theil den Wechsel- und Drehstrommotoren gewidmet, da hier für die Berechnungsprincipien noch nicht jener Grad der praktischen Vollkommenheit und Einheitlichkeit wie bei Gleichstrom erreicht ist. In diesen Capiteln sind daher auch die verschiedenen Theorien wiedergegeben, in gedrängter aber sehr verständlicher Form.

In allen Capiteln, sowohl für Gleichstrom wie für Wechselstrom, tritt das Bestreben zutage, die praktischen Errungenschaften der letzten Jahre zu kennzeichnen und zu verwerten; es wird deshalb dieses Buch insbesondere jenen, welche sich mit dem Entwurfe von Maschinen befassen, sehr gute Dienste leisten.

Die zweite Abtheilung kennzeichnet die charakteristischen Eigenschaften der Gleich-, Wechselstrom- und Drehstrommotoren je nach der Art ihres Entwurfes, der Schaltungs- und Verwendungsart. Die hiezu erforderlichen theoretischen Erläuterungen sind durch zahlreiche Curven unterstützt und geben durch ihre leicht verständliche Darstellung einen leichten Einblick in die jeweiligen Verhältnisse.

—*nn*—.

**Handbuch der elektrischen Beleuchtung.** Bearbeitet von Josef Herzog und Clarence Feldmann. Zweite vermehrte Auflage, 1901. Verlag von Julius Springer in Berlin.

Gegenüber der im Jahre 1898 erschienenen ersten Auflage weist die vorliegende zweite Auflage eine beträchtliche Vermehrung des Stoffes auf. Insbesondere sind in der neuen Auflage alle wesentlichen Fortschritte auf dem Gebiete der Lichtquellen, der Effectbeleuchtung, des Leitungsbaues, der Sicherungs- und Reguliereinrichtungen berücksichtigt und wird überall den neuen Ergebnissen auf dem Gebiete der Forschung oder dem der Praxis Rechnung getragen. Als Beispiel hiefür sei nur erwähnt, dass in der vorliegenden Auflage alle bedeutenderen Ergebnisse der Pariser Weltausstellung vom Jahre 1900 auf dem Gebiete des elektrischen Beleuchtungswesens aufgenommen wurden. Von dem Bestreben geleitet, dem praktischen Ingenieur ein vollständiges Handbuch der elektrischen Beleuchtung zu bieten, haben die Verfasser in die neue Auflage auch einige Capitel eingeschaltet über die Eigenschaften der Dynamos, Motoren, Transformatoren und sonstigen Hilfsapparate.

Das Werk behandelt das Gesammtgebiet der elektrischen Beleuchtungskunde. Es geht von der Besprechung der Lichtquellen aus, erörtert sodann den Leitungsbau, die Leitungssysteme, geht schliesslich über auf die Regulierungssysteme und Hilfsapparate, wie Schmelzsicherungen, Blitzschutzvorrichtungen, Stromschalter, Messinstrumente und Elektricitätszähler, bespricht endlich die Isolation von Leitungsanlagen, die Beleuchtungskörper und in ausführlicher Weise den Bau von Beleuchtungsanlagen, um zum Schlusse einige Beispiele ausgeführter Centralstationen zu bieten.

Das vorliegende Werk ist zweifellos eines der besten der elektrotechnischen Literatur. Die Verfasser verwendeten zur Abfassung des Werkes auch grossen Fleiss und grosse Gewissenhaftigkeit. Der Stil ist überall präcis und klar, und durch die Benützung der neuen Forschungen und Erfahrungen der Praxis ist das Buch dem gegenwärtigen Stande des einschlägigen Wissensgebietes vollkommen entsprechend und wird darum nicht nur dem, der sich über die elektrische Beleuchtungstechnik informieren will, sondern auch dem praktischen Ingenieur die besten Dienste leisten.

*J. L.*

**Leitfaden des Dampfbetriebes** für Dampfkesselheizer und Wärter stationärer Dampfmaschinen, sowie für Techniker und Industrielle. Von Josef Pechan, Professor für Maschinenbau und Fachvorstand der mechanisch-technischen Abtheilung der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg. 5. Auflage, bei Deuticke in Leipzig und Wien, 1901.

Das vorliegende Buch ist einerseits zum Unterrichte für Dampfkessel- und Dampfmaschinenwärter, andererseits dazu bestimmt, allen denjenigen, welche sich zum Zwecke der Beaufsichtigung oder aus irgend einem anderen Anlass mit Dampfanlagen zu beschäftigen haben, die wünschenswerten Kenntnisse über die zugrunde liegenden physikalischen Vorgänge, über die heute in Verwendung stehenden Constructionen und über die Bedürfnisse des Betriebes zu geben. Wir glauben uns mit Rücksicht auf den Leserkreis unserer Zeitschrift auf die Besprechung der zweitgenannten Aufgabe beschränken zu dürfen, umsomehr, als gerade in dieser Hinsicht die neue Auflage, welche sich ganz auf den neuesten Standpunkt des Faches stellt, eine wesentliche Verbesserung darstellt.

Das Pechan'sche Buch darf in der Art und Weise, wie es diese Aufgabe löst, als ein typisches im guten Sinne bezeichnet werden, und es sei uns bei der principiellen Bedeutung, welche dieser Sache zukommt, gestattet, dies in einigen allgemeinen Ausführungen zu begründen.

Eine technische Literatur, wie sie dem heutigen hochentwickelten Stande des Faches entspricht, haben uns erst die letzten Jahre gebracht. Die Technik, die jüngste und mächtigste Wissenschaft, hat in gewissem Sinne ihre Lehrjahre überstanden und es ist nu der Zeit, das bisher Gelernte zusammenzufassen, um darauf sicherer weiterbauen zu können. Wir haben den älteren Wissenschaften gegenüber den Vortheil, noch keinen so ungeheuren Wust aufgehäuften Erkenntnisstoffes zu besitzen, wir haben aber auch nicht die langjährige Entwickelung durchgemacht, aus der sich beinahe von selbst ein Grundstock sicheren Besitzes herauskrystallisiert.

Unsere technischen Werke schwankten bis vor kurzem zwischen zwei Extremen. Einerseits die Literatur im alten Stil: Gelehrte Gründlichkeit, die den Praktiker mit spärlich gemessener Zeit und durch die Mühen des Tages erschöpfter Aufnahmsfähigkeit zur Verzweiflung bringt, bei souveräner Verachtung des wirklich Bestehenden. Andererseits die modernste, die beinahe schon berüchtigte Prospectbilder- und „Aus der Praxis für die Praxis"-Literatur, mit ebenso souveräner Verachtung der wissenschaftlichen Grundlagen.

Diesen beiden Lagern der Literatur steht in ähnlicher Gruppierung das thatsächliche Bedürfnis gegenüber.

Das ungeheure Wachsthum der Technik hat es bereits mit sich gebracht, dass die Männer, welche das gesammte Fach beherrschen, ausgestorben, diejenigen, welche in allen Theilen auch nur eines einzelnen Fachgebietes zuhause sind, im Aussterben begriffen sind; wir können heute von einer tüchtigen technischen Bildung nicht mehr verlangen, als dass sie zu raschem Verständnis fremder technischer Gebiete befähigt. Die praktische Thätigkeit tritt in der Regel mit dieser Beschränkung in Widerspruch und es tritt an jeden in einem technischen Berufe Stehenden öfter die Nothwendigkeit heran, sich auf einem dem eigenen Fachgebiete mehr oder weniger fernliegenden Gebiete zu orientieren.)

Das Bedürfnis nach Büchern, welche für das eingehende Studium eines Fachgebietes geeignet sind, hat während des letzten Decenniums, und zwar wesentlich im späteren Theil desselben einigermassen Befriedigung gefunden. Nach dem eben Gesagten besteht aber auch das dringende Bedürfnis nach solchen Werken, welche dem technisch Gebildeten eine rasche und dem thatsächlichen Stande des Faches entsprechende Information über ein Einzelgebiet ermöglichen; derartige Bücher werden in der Regel zugleich geeignet sein, Leser von niederer technischer Bildung und selbst Nichtfachleute, welche mit dem Fache zu thun bekommen, alles für sie Nothwendige zu lehren und ihnen darüber hinaus ein Nachschlagewerk zu bilden, in welchem sie sich bei jeder neuen, ihnen entgegentretenden Erscheinung Raths erholen können.

Ein solches Buch ist das Pechan'sche für ein Gebiet, welches bei dem heutigen Stande der Energiegewinnung fast jedem Techniker im Berufe begegnen muss, für den Betrieb von Dampfkessel- und Dampfmaschinenanlagen.

Wir wollen versuchen, dem Leser in Folgendem einen Begriff von dem wesentlichen Inhalte des Buches zu geben.

Nach Erläuterung der physikalischen Grundbegriffe und der in Betracht kommenden physikalischen Vorgänge mit besonderer Rücksicht auf die Erfordernisse der Betriebssicherheit wird zunächst die Feuerung besprochen: Die verschiedenen Gattungen von Rosten, die Haupttypen von rauchschwachen Feuerungen, sowie Rostbeschickungsapparaten, als Vertreter der Kohlenstaubfeuerungen die Schwartzkopff'sche und endlich als Beispiel einer Kategorie neuerer Verbesserungsbestrebungen der Hörenz'sche Feuerzugregler. Es folgt sodann die Erörterung der Dampfbildung, zunächst gleichfalls in physikalischer Beziehung mit Rücksicht auf Oekonomie und Sicherheit, mit eingehender Besprechung der Manometer und Sicherheitsventile, entsprechend der Wichtigkeit derselben im Betriebe. Nach kurzer Aufzählung der Haupttheile einer Kesselanlage finden hierauf die übrigen Armaturen eingehende Besprechung: Wasserstandsgläser, specielle Sicherheitsapparate, wie die Schwartzkopff'sche zur Signalisierung zu hohen Dampfdruckes und zu niedrigen Wasserstandes, der bekannte Cohnfeld'sche automatische Speiseapparat; nach dem Wesentlichen über die zur Kesselspeisung verwendeten Armaturen wird sodann als Repräsentant der bei Rohrbruch selbstthätig sich schliessenden Dampfventile das von Hübner und Mayer in Wien sehr eingehend — entsprechend der mit der Höhe der Dampfspannungen immer steigenden Bedeutung dieser Sicherheitseinrichtung — in seinen verschiedenen Ausführungsformen beschrieben. Als ein gleichfalls immer wichtiger werdender Bestandtheil neuer Dampfanlagen werden die Ueberhitzer, u. zw. neben dem Hering'schen, welcher auch in Oesterreich erzeugt wird, noch der Göhrig & Louchs'sche besprochen, hierauf der Zusammenhang zwischen Kohlenverbrauch und Dampferzeugung, endlich die bei vielen Betrieben eine Rolle spielende Dampfheizung. Den Schluss des Capitels über Dampfkessel bildet eine eingehende Besprechung der Condensationswasser-Ableiter, speciell der von Dreyer, Rosenkranz & Droop und von Schneider & Helmecke, sowie der Dampfdruck-Reducierventile.

Von der Dampfmaschine werden zuerst die einzelnen Constructionselemente dargestellt und besprochen, u. zw. lediglich die heute charakteristischen Typen derselben, ferner die Wirkungsweise derselben mit Anweisungen für den Betrieb bei verschiedenen Anordnungen und Details. Eingehende Besprechung findet insbesondere die Condensation und von den Entwässerungseinrichtungen der selbstthätige Schneider & Helmecke'sche Cylinder-Entwässerungsapparat. Es folgt sodann die Besprechung der Dampfmaschine mit einfacher Schiebersteuerung mit Winken über die richtige Einstellung der Steuerung, hierauf in ähnlicher Weise die Maschinen mit Expansionssteuerung, bei welchen die Meyer-, die Guhrauer- und speciell die Riler steuerung mit entlastetem Expansionsschieber, von den Ventilsteuerungen die sog. alte Sulzer-Steuerung und die neue Collmann-Steuerung mit den eigenthümlichen Oel-Katarakten dargestellt sind. Die Anordnungsweisen der Dampfmaschinen werden hierauf unter Auseinandersetzung ihrer Betriebsweise erläutert, sodann der Zusammenhang zwischen Regulator und Steuerung bei den einzelnen Systemen der letzteren. In dem Capitel über den Indicator findet insbesondere der Thompson'sche (Schäfer & Budenberg) Besprechung.

Einem speciellen Capitel über den Betrieb der Dampfmaschine folgt noch eine sehr eingehende Besprechung der Schmiermittel und Schmiervorrichtungen, sowie der Stopfbüchsen und sonstigen Dichtungen. Dem Wirkungsgrad und der Oekonomie der Dampfmaschine ist ebenfalls ein Capitel gewidmet.

Eine ausführliche Beschreibung der Laval'schen Dampfturbine und ihres Betriebes bildet den Schluss des Buches, welches sich wie alle Pechan'schen Bücher durch reichliche Beigabe von sorgfältig ausgewählten orthogonalen Zeichnungen auszeichnet.

*H.*

## Patentnachrichten.

Mitgetheilt von Ingenieur

Victor Monath,

**WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.**

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente:

Classe.

20 e. Pat.-Nr. 5360. Einrichtung zur Selbstschmierung von Stromabnehmerrollen. — Julius Steinert, Fabrikant in Berlin. 1./6. 1901.

21 c. Pat.-Nr. 5376. Isolatorenträger für elektrische Leitungen. — Otto Gokenbach, Fabrikant in Reutlingen. 1./6. 1901.

— Pat.-Nr. 5377. Spulenanordnung und Lagerung der Spulenrahmen bei Kabelspinnmaschinen. — Otto Weiss, Ingenieur und Maschinenfabrikant in Berlin. 1./6. 1901.

21 e. Pat.-Nr. 5406. Wechselstrommotorzähler für kleine, inductionsfreie Belastungen. — Firma: Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. 1./5. 1901. (Zusatz zu dem Patente Nr. 5051.)

21 f. Pat.-Nr. 5481. Verfahren zur Herstellung von Kohle für elektrische, elektrochemische und andere Zwecke. — Dr. phil. Friedrich Mayer in Kalk bei Köln a. Rh. und Eduard Pohl, Ingenieur in Cassel. 15./10. 1900.

26 b. Pat.-Nr. 5453. Glühlampe mit elektrischem Wasserzersetzungsapparat. — Rudolf Urbanitzky, Bau-Ingenieur und Stadtbaumeister in Linz a. D. 15./5. 1901.

40 b. Pat.-Nr. 5483. Ausgestaltung an elektrischen Oefen. — Fausto Morani, Ingenieur in Rom. 15./5. 1901.

49 b. Pat.-Nr. 5529. Vorrichtung zum elektrischen Schweissen von Kettengliedern. — Firma: Société E. Girand & Co., in Doulaincourt (Frankreich). 1./5. 1901.

54 d. Pat.-Nr. 5537. Reclametafel mit beliebig ein- und ausschaltbaren elektrischen Glühlampen. — Firma: G. Straka in Triest. 15./6. 1901.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Oesterreichische Schuckert-Werke.** Am 28. v. M. wurde die General-Versammlung dieser Gesellschaft unter dem Vorsitze des Präsidenten des Verwaltungsrathes, Generaldirector der Länderbank, Herrn Eduard Palmer, abgehalten.

Der Bericht des Verwaltungsrathes constatirt den neuerlichen Fortschritt des gesellschaftlichen Unternehmens im abgelaufenen Betriebsjahre. Die stetige Zunahme der Bestellungen aus allen Kreisen des Gewerbes und der Industrie, die starke Ausdehnung der gesellschaftlichen Thätigkeit auf dem Gebiete der elektrischen Strassen- und Industriebahnen und die grossen Aufträge der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien geboten eine bedeutendere Erweiterung und Ausgestaltung der Werkstätten. Die im Berichtsjahre eingelaufenen Bestellungen belaufen sich — ohne die Aufträge der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien — auf 6·017 Millionen K, so dass die laufende Arbeitsaufgabe sammt den aus dem Vorjahre übernommenen unerledigten Aufträgen die Summe von 9·546 Millionen K erreicht hat, gegen 7·247 Millionen Kronen im Vorjahre. Einschliesslich der ohne weitere Installation zu liefernden Dynamomaschinen sind im Berichtsjahre 783

Maschinen mit einer Gesammtleistung von 21.220 *PS* bestellt worden, gegen 618 Maschinen mit 18.740 *PS* im Vorjahre. Die im abgelaufenen Jahre vollendeten Ausführungen bestehen im wesentlichen aus 4 Centralstationen, 4 Vergrösserungen bestehender Centralen, 2 elektrischen Strassenbahnen, 1 Vergrösserung einer Strassenbahn und 209 Einzelanlagen für Kraftübertragung und Beleuchtung, im ganzen 220 Installationen mit einer Maschinenleistung von 19.400 *PS*, gegen 137 Installationen mit 8630 *PS* im Vorjahre. Am Schlusse des Jahres sind noch Bestellungen im Umfange von 2·561 Millionen K unerledigt geblieben, die in das neue Geschäftsjahr übernommen worden sind. Ausser den Bestellungen aus dem normalen Geschäfte wurde der Gesellschaft — wie schon früher bekanntgegeben — vom Gemeinderathe der Stadt Wien die Ausführung des städtischen Kraftwerkes für den Betrieb der Strassenbahnen und des städtischen Elektricitätswerkes für Beleuchtung und Kraftübertragung übertragen. Die Arbeiten für diese beiden Aufträge, die unter anderem die Ausführung von Dynamomaschinen mit einer Gesammtleistung von rund 75.000 *PS* in sich schliessen, werden trotz ihres ausserordentlichen Umfanges voraussichtlich noch vor der Vertragsfrist vollendet werden. Der Nutzen aus diesem Geschäfte bleibt den späteren Bilanzen vorbehalten. Das Personal der Gesellschaftsfabrik hat am Schlusse des Berichtsjahres aus 189 Beamten und 1162 Arbeitern bestanden, ist somit gegenüber dem Vorjahre um 37 Beamte und 346 Arbeiter vermehrt worden, welche Vermehrung durch die Steigerung des Arbeitsanspruches nothwendig geworden ist. Das Gewinn- und Verlustconto weist einen Bruttogewinn von 2,402.326 K aus, dem an Lasten und Abschreibungen 1,760.995 K gegenüberstehen, so dass sich ein Reingewinn von 641.331 K ergibt. Dieser Gewinn ist ausschliesslich aus dem normalen Geschäfte erzielt worden, während der Nutzen aus den im Berichtsjahre vollendeten bedeutenden Theilarbeiten für die Gemeinde Wien noch nicht verrechnet ist. Einschliesslich des Gewinnvortrages von 58.219 K steht pro 1900/1901 ein Betrag von 699.551 K zur Verfügung. Der Verwaltungsrath beantragt hievon dem Reservefonds 32.066 K zuzuführen; als Tantième des Verwaltungsrathes 28.326 K, für Tantièmen und Remunerationen des Directors und der Beamten 30.000 K, zusammen also 58.392 K zu verwenden; an die Actionäre ausser der vierpercentigen Dividende auf das Actiencapital (von 8 Millionen K) per 320.000 K noch eine Superdividende von 3% mit 240.000 K auszubezahlen und den Rest von 48.558 K auf neue Rechnung vorzutragen. Nach Entgegennahme des von Herrn J. Lederer erstatteten Revisionsberichtes wurde der Geschäftsbericht genehmigt und dem Verwaltungsrathe einstimmig das Absolutorium ertheilt. In derselben Weise gelangte der Antrag betreffs Verwendung des Reingewinnes zur Annahme und wird die Dividende vom 1. October ab zur Auszahlung gelangen. In den Verwaltungsrath wurden die ausscheidenden Herren Generaldirector Eduard Palmer, Director Ludwig August Lohnstein und Director Rudolph Tischler wieder- und die Herren Theodor Freiherr v. Liebig und August Hassler neugewählt.

**Dresdner Strassenbahn.** Aus dem Kreise der Actionäre treten infolge des Umstandes, dass auch die Actien dieser Gesellschaft im Course zu leiden begonnen haben, zahlreiche Anfragen an die Direction heran, welche namentlich in einer Beunruhigung wegen etwaiger schadenbringender Beziehungen zur Strassenbahn Hannover gipfeln. Demgegenüber erklärt die Direction, dass sich nur noch 40 Stück Actien des hannoverschen Unternehmens im Besitze der Dresdner Strassenbahn befinden und dass sonstige Engagements mit der ersteren nicht bestehen.

**Strassenbahn Hannover.** Die Gesellschaft veröffentlicht jetzt den Wortlaut des Antrages auf Umwandlung der Actien in Vorzugsactien durch Zuzahlung von 25% und Ausgabe von Gewinnantheilscheinen in Höhe der geleisteten Zuzahlungen, also von 250 Mk. pro Stück. Diese Gewinnantheilscheine sind durch Indossament übertragbar. Denselben steht ein Stimmrecht in den Generalversammlungen nicht zu. Aus dem Reingewinn werden ohne Nachzahlungs-Verpflichtung vom 1. Jänner 1902 an 1. zunächst jährlich bis 10 Mk. auf jeden Gewinnantheilschein, 2. sodann jährlich bis 4% auf die Vorzugsactien vertheilt. Aus den verbleibenden Reingewinn der Gesellschaft sind die Gewinnantheilscheine durch Rückkauf zu einem Preise von nicht über 250 Mk. für das Stück zu tilgen; sofern jedoch der Rückkauf unter diesen Bedingungen bis zu dem zur Verfügung stehenden Betrage nicht möglich ist, wird der verbleibende Restgewinn zur Tilgung von Gewinnantheilscheinen mittels Auslosung verwandt. Erst nach Zahlung von 4% Vorzugsdividende für das abgelaufene Jahr, ferner nach Tilgung sämmtlicher Gewinnantheilscheine erhalten die Stammactien bis 4% Dividende. Ein dann verbleibender Ueberschuss wird in der Art vertheilt, dass jede Vorzugsactie und jede Stammactie den gleichen Betrag erhält. Die Durchführung dieses Beschlusses soll nur dann erfolgen, wenn die Gesammtzahl der Actien, auf welche Zuzahlung geleistet wird, mindestens die Hälfte des Actiencapitals beträgt. Derjenige Betrag, welcher durch Zuzahlung eingeht, soll nicht dem gesetzlichen Reservefonds zugeführt, sondern zu ausserordentlichen Abschreibungen oder zur Deckung ausserordentlicher Verluste verwandt werden.

**Stettiner Elektricitäts-Werke.** Der Bericht der Direction für das Jahr 1900/1901 constatiert, dass sich die beim vorigen Rechnungsabschluss auf erfreuliche Weiterentwickelung des Unternehmens ausgesprochenen Erwartungen erfüllt haben, trotzdem der Gewinn der Centrale, in welcher der Betrieb eine Mehreinnahme von 52.907 Mk. ergab, durch die ausserordentliche Steigerung der Kohlenpreise ungünstig beeinflusst wurde. Im Anschluss an das Kabelnetz wurden im Laufe des Jahres installiert: 5747 Glühlampen (i. V. 4724), 204 Bogenlampen (i. V. 79), 51 Motoren (i. V. 37), sodass am 30. Juni 1901 insgesammt: 42.682 Glühlampen, 1455 Bogenlampen, 231 Motoren, letztere mit einer Leistung von 486 *PS*, installiert waren. Eine Erweiterung des Kabelnetzes erwies sich auch im verflossenen Jahre als nothwendig, und betrug die Länge der neu verlegten Kabel 16.014 *m* mit 79 neuen Hausanschlüssen, welche einen Kostenaufwand von 80.359 Mk. bedingten. Die Gesammtlänge desselben beträgt 194.166 *m*. Der Reservefonds ist durch die Uebertragung des Gesammtagios der letzten Emission, abzüglich der Unkosten mit 184.916 Mk. auf 484.916 Mk. angewachsen. Die laut Novations-Vertrag an den Magistrat zu machenden Abführungen betragen 93.198 Mk. gegen 92.035 Mk. im Vorjahre. Die Abschreibungen sind in Höhe von 113.009 Mk. normiert gegen 100.756 Mk. im Vorjahre. Aus dem Erträgnis des Betriebes ergibt sich zuzüglich des Vortrages 1900/1901 2463 Mk. ein Rohgewinn von 498.277 Mk., welchem gegenüberstehen an Unkosten 61.515 Mk. und Abschreibungen 113.009 Mk., so dass sich ein Reingewinn von 323.751 Mk. ergiebt, dessen Vertheilung in folgender Weise vorgeschlagen wird: Erneuerungsfonds 12.605 Mk., Tantièmen (Vorstand und Aufsichtsrath) 30.868 Mk., Dividende 7½% 262.500 Mk., Gewinnantheil Magistrat 17.569 Mk., Gewinn-Vortrag 1901/02 208 Mk. Für das neue Geschäftsjahr eröffnen sich für die Gesellschaft die besten Aussichten. Die Zahl der bis jetzt neu angemeldeten, bereits in Installation begriffenen Lampen beläuft sich auf 3449 Stück Glühlampen, 328 Stück Bogenlampen und 23 Motoren, ein Zugang, der denjenigen des vergangenen ganzen Jahres fast gleichkommt. Die Ausgaben für Kohlen werden sich in diesem Jahre bedeutend ermässigen, da zu wesentlich niedrigeren Preisen abgeschlossen worden ist. Die schon seit langer Zeit schwebenden Verhandlungen mit der Stettiner Commune über die Erweiterung des Vertrages auf die neu einverleibten Vororte Grabow und Nemitz sind jetzt auch zu einem befriedigenden Abschluss gelangt und ist auch dieses Absatzgebiet gesichert. Mit dem Bau der neuen Stromerzeugungsstation in der Unterwick ist die Gesellschaft beschäftigt und nehmen die Arbeiten einen befriedigenden Fortgang, so dass die für den nächsten Sommer in Aussicht genommene Betriebs-Eröffnung zu erwarten steht.

## Vereinsnachrichten.

Wien, am 5. October 1901.

### Einladung

zur corporativen Besichtigung der **Anlagen der städtischen Elektricitätswerke in Wien** am Mittwoch den 16. October 1901.

Zusammenkunft am Schwarzenbergplatz um 3 Uhr nachmittags, von dort Fahrt mit der Tramway bis Simmering, Kopalgasse, dann zu Fuss in die Werke.

(Die Theilnahme an der Excursion ist nur den Vereinsmitgliedern gestattet.)

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 1. October 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 41.** **WIEN, 13. October 1901.** **XIX. Jahrgang.**

***Bemerkungen der Redaction:** Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

## INHALT:

Spannungserhöhungen in elektrischen Leitungsanlagen. Von dipl. Ing. Rob. Börnecke (Schluss) . . . . . . . . 489
Elektrische Bahnen in Italien . . . . . . . . . . . . 494
Interurbane elektrische Bahnen in Ohio . . . . . . . . 495
Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 496
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . . 497
Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . . . 498
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . 499
Briefe an die Redaction . . . . . . . . . . . . . . . 500
Vereinsnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . . . . 500

## Spannungserhöhungen in elektrischen Leitungsanlagen.

Von dipl. Ingenieur **Rob. Börnecke.**

(Schluss.)

Entsprechend der zunehmenden Bedeutung dieser Erscheinungen sind die in den letzten Jahren entstandenen Constructionen von Apparaten zum Schutze der Anlage gegen Spannungssteigerungen zahllos. Die übliche Bezeichnung „Blitzableiter" für diese Apparate gibt zu einer irrthümlichen Auffassung Veranlassung, da sie nur eine besondere Form von Hochspannungssicherungen darstellen. Bisher ist es noch nicht gelungen, eine allen Anforderungen entsprechende Lösung zu finden, besonders für Hochspannungsanlagen bieten die angewandten Massregeln noch keine genügende Sicherheit. In Betreff der einzelnen Constructionen sei hier auf die Sammlung von Prof. Dr. Neesen*) verwiesen, in welcher wir die folgenden Gruppen finden:

1. Einrichtungen mit Nebenschliessung von sehr hohem Widerstande;
2. Einrichtungen mit Funken in isolierender Umgebung von besonderer Art;
3. Einrichtungen, welche durch elektromotorische Gegenkraft wirken;
4. Einrichtungen, auf Untertheilung des Funkens beruhend;
5. Einrichtungen mit directer mechanischer Bewegung der Theile, zwischen denen Funken übergehen;
6. Einrichtungen mit mechanischer Bewegung durch Elektromagneten;
7. Einrichtungen mit Abreissvorrichtungen durch Erwärmung fester Körper;
8. Solche durch Erwärmung von Luft;
9. Einrichtungen, welche auf dem Verhalten des Funkens im magnetischen Felde beruhen;
10. Einrichtungen, beruhend auf elektrodynamischer Wirkung.

Zweifellos würden die Apparate der ersten Gruppe am besten geeignet sein, ausserordentliche Spannungserhöhungen gefahrlos zur Erde abzuleiten, da oscillatorische Entladungen durch den Nebenschluss von hohem Widerstand verhindert werden. Die Schwierigkeit besteht hier in der Herstellung genügend hoher, absolut inductionsfreier Widerstände. Es kommen deshalb nur Flüssigkeitswiderstände in Frage. Der bekannteste Apparat dieser Gruppe ist der Wurts'sche Tankblitzableiter, eine Abänderung der Lodge'schen Anordnung mit mehreren hintereinander geschalteten Funkenstrecken mit Zwischenschaltung von Inductionsspulen. Durch die mehrfachen Funkenstrecken soll bewirkt werden, dass, falls die Selbstinduction der ersten Spule nicht gross genug war, um die Oscillationen zu unterdrücken, diese durch die folgenden Spulen aufgenommen werden. Wurts lässt die Funkenstrecken fortfallen und taucht die eine Reihe Elektroden in das Wasser eines metallenen Behälters, welcher an Erde gelegt ist. Der Widerstand eines solchen Apparates ist nicht sehr hoch, so dass die Effectverluste durch den dauernden Stromdurchgang bei höheren Spannungen ganz bedeutende werden. Gänzlich zu verwerfen aber wäre es, wollte man diese Verluste dadurch herabsetzen, dass man die Vorrichtung nur beim Herannahen eines Gewitters zeitweise einschaltet, denn dadurch würde die Anlage ganz dem Gutdünken und der Achtsamkeit des Wärters anvertraut, dann aber können ja die gefährlichen Spannungen auftreten zu einer Zeit, wo man es nicht erwartet.

Weiter gehört in diese Gruppe eine Anordnung von Gibbony, der den Umstand benützt, dass rasch fliessendes (fallendes) Wasser einen bedeutenden Widerstand für dynamische Ströme besitzt, während es statische Elektricität sehr gut ableitet.

Alle übrigen Blitzableiterconstructionen beruhen auf der Beobachtung, dass disruptive Entladungen den Weg durch eine kleine Luftstrecke dem metallischen Wege vorziehen, sobald die Länge der Luftstrecke eine gewisse Grenze nicht überschreitet. Um ein wirksames Schutzmittel zu erlangen, wäre es also nur nöthig, eine so kleine Funkenstrecke herzustellen, dass die Maschinenspannung gerade nicht mehr zur Ueberschlagung der Luftstrecke ausreicht, und die eine Elektrode an das Netz, die andere an Erde zu legen. Je kleiner die Funkenstrecke ist, um so empfindlicher ist natürlich der Blitzableiter, aber um so leichter wird auch durch äussere Einflüsse, durch Staub, Spinneweben, Insecten, Regentropfen u. dgl., ein Erdschluss der Leitung hergestellt, was für die Maschinen und Apparate ebenso gefährlich und störend wirken kann. Aber schon die Eintheilung der Blitzableiter in die verschiedenen Gruppen lässt erkennen, dass die Hauptschwierigkeit in einem anderen Punkte zu suchen ist. Ist nämlich durch eine statische Entladung einmal ein Funke gebildet, so wird dieser leicht durch die Maschinenspannung unterhalten, da der Widerstand der Luft durch die Erwär-

*) Neesen: Sicherung der Schwach- und Starkstromanlagen gegen die Gefahren der atmosphärischen Elektricität.

mung sehr viel geringer geworden ist. Mit jedem Functionieren der Blitzableiter ist also ein Erdschluss des Netzes verbunden, wodurch wieder sehr leicht Störungen im Betriebe hervorgerufen werden können. Namentlich für Wechselstromnetze ist dieser Punkt von grosser Wichtigkeit, da ein Erdschluss von wenigen Secunden die an die Leitung angeschlossenen Synchron- und Asynchronmotoren leicht „ausser Tritt" bringt. Die Hauptaufgabe besteht mithin darin, die unvermeidlichen Erdschlüsse auf die möglichst kürzeste Zeitdauer zu beschränken. Auf wie verschiedene Weise diese Aufgabe zu lösen gesucht ist, zeigt die obige Eintheilung.



Fig. 6. Säulenblitzableiter durch statische Entladung unbrauchbar geworden.

In Anlagen mit Betriebsspannungen bis zu 5—600 Volt werden jetzt meist die Apparate auf Untertheilung der Funkenstrecke beruhend bevorzugt, da sie constructiv sehr einfach und in der Wartung anspruchslos sind. Anstatt einer einzigen grösseren Funkenstrecke bildet man bei diesen Apparaten eine je nach der Netzspannung grössere Anzahl sehr kleiner Funkenstrecken, die kleinen Fünkchen, die sich nun bilden, erlöschen infolge der grösseren Abkühlung sehr rasch.

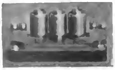


Fig. 7. Rollenblitzableiter.

Eine ältere Construction dieser Art ist der Säulenblitzableiter, bei welchem die Untertheilung durch aufeinander geschichtete Zink- und Glimmerplatten gebildet wird. Fig. 6 zeigt einen solchen Blitzableiter, welcher durch eine Entladung unbrauchbar geworden ist. Die bei der Entladung am Umfange der Scheiben von einer Metallplatte zur nächsten sich bildenden Funken haben das Metall geschmolzen und eine metallische Verbindung der einzelnen Platten hergestellt. An die Stelle der Säulenblitzableiter sind die Rollenblitzableiter (Fig. 7) getreten. Die kleinen Funkenstrecken sind zwischen eine Anzahl Rollen verlegt, welche auf einer Isolationsplatte drehbar angeordnet sind und aus einer Legierung von Kupfer mit Zink, oder Wismut, Antimon, Blei, Magnesium und Cadmium bestehen. Diese Legierungen haben die Eigenschaft, dass die beim Uebergange von Funken sich stets bildenden Metalldämpfe, welche gewöhnlich für den nachfolgenden Betriebsstrom eine bequeme Brücke bilden, augenblicklich eine Oxydschicht an den Uebergangsstellen erzeugen. Die Oxydschicht ist nicht mehr schmelzbar, wodurch der Widerstand der Funkenstrecke sehr hoch wird. Durch eine kleine Drehung der Rollen kann auf die einfachste Weise der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt werden, falls sich durch Verunreinigung oder sonstwie eine Aenderung der gesammten Funkenstrecke ergeben haben sollte.

Einrichtungen, bei welchen die Unterbrechung des Funkens durch Bewegung der Theile, zwischen welchen der Uebergang stattfindet, bewirkt wird, sei es nun durch rein mechanische oder durch elektromagnetische Vorgänge, sind vielfach in Anwendung. Doch sind sie aus dem Grunde weniger empfehlenswert, weil sie compliziertere Apparate und den Witterungseinflüssen mehr ausgesetzt sind. Zur Empfindlichkeit dieser Apparate gehört, dass die Bewegung der Theile leicht erfolgt, sobald sich aber in den Gelenken Rost bildet, oder der ganze Apparat sich etwas verzieht, so ist das gute Functionieren sehr behindert.

Fig. 8—11 zeigt die selbstthätige Blitzschutzvorrichtung System E. Bubeck mit elektromagnetischer Bewegungseinrichtung. Der Mechanismus ist gegen das Eindringen von Feuchtigkeit durch ein zweitheiliges Porcellangehäuse geschützt. Die zu sichernde Freileitung wird mit der einen, die Erdleitung an die anderen äusseren festen Kohlen verbunden, während das mittlere bewegliche Kohlenstück isoliert aufgehängt ist (Fig. 11). Erfolgt eine Entladung, so überspringt der Funke die Luftzwischenräume zwischen den beiden festen und dem beweglichen Kohlenstück. Durch den der statischen Entladung unmittelbar folgenden Betriebsstrom wird der im Nebenschluss liegende Elektromagnet erregt und zieht ein auf der Drehachse des beweglichen Kohlenstückes befestigtes Eisenblech an, wodurch die Kohlenenden von einander entfernt und der Lichtbogen unterbrochen wird. Sobald der Elektromagnet nicht mehr vom Betriebsstrome durchflossen wird, zieht eine Feder die drehbare Kohle in die alte Lage zurück, worauf der Apparat wieder gebrauchsfähig ist.

Für Hochspannungsanlagen kommen nur noch die Hörnerblitzableiter (Fig. 12) in Betracht. Die Unterbrechung des Funkens bei den Apparaten dieser Art beruht auf einer dynamischen Wirkung des Erdschlussstromes selbst. Ist ein Theil einer Stromschleife beweglich angeordnet, so hat der durchgehende Strom das Bestreben, die Stromschleife auszudehnen, indem er den beweglichen Theil möglichst weit hinauszuschieben sucht. Bei den Hörnerblitzableitern bilden die Hörner den festen Theil, der zwischen ihnen übergehende Funke den beweglichen Theil der Stromschleife. Führt man den Hörnern den Strom an der tiefsten Stelle zu, so hat der Lichtbogen das Bestreben, an den Hörnern von der engsten Stelle an in die Höhe zu steigen. Die Entfernung der Hörner von einander wächst sehr schnell, der Lichtbogen zerreisst. Diese Bewegung nach oben wird noch unterstützt durch die ebenfalls in die Höhe steigende erwärmte Luft. Bedingung für ein gutes Functionieren ist, dass der Strom nur der tiefsten Stelle zugeführt wird, da sonst

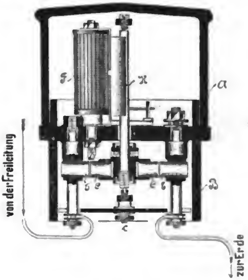



Fig. 8.

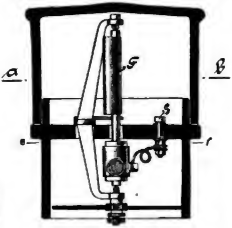


Fig. 9.



Hörnerblitzableiter für Strassenbahnen.

Fig. 12.

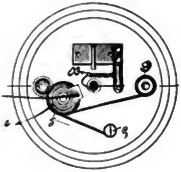


Fig. 10.

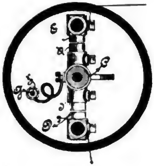


Fig. 11.

Fig. 8—11 Blitzableiter, System Erwin Bubeck, München.

leicht ein Bestreben des Lichtbogens, nach unten zu wandern oder stehen zu bleiben, auftreten könnte.

Fig. 13 zeigt einen Hörnerblitzableiter in Thätigkeit. Aus der photographischen Aufnahme, welche mit rotierendem Schlitz-Objectivverschluss aufgenommen ist, ist deutlich ersichtlich, um wieviel jedes Mal der Lichtbogen während einer Umdrehung des Verschlusses in die Höhe gestiegen ist.

Eine Abänderung stellt eine neuere Construction der A.-E.-G. Berlin dar. (Fig. 14 und 15.) Die Hörner sind halbkreisförmig ausgebildet und steigen vom Stromzuführungspunkte gleichmässig nach beiden Seiten schräg in die Höhe. Die vom Blitzableiter abgehende Leitung zur zu sichernden Maschinenstation enthält einige Solenoidwindungen mit Eisenkern, und zwar ist der Eisenkern so angeordnet, dass das Blasfeld des Magneten den Funken auszulöschen bestrebt ist.

Eine fernere Hauptschwierigkeit bei Erzielung eines wirksamen Blitzschutzes ist die, die disruptiven Entladungen auf den Blitzableiter zu beschränken, so dass auch keine Theilentladungen über die zu schützenden Maschinen erfolgen. Als wirksamstes Mittel, die Entstehung solcher Entladungen zu verhindern, bietet sich die Selbstinduction. Zunächst nahm man an, dass die Selbstinduction der Maschinenwickelung an und für sich gross genug sei, um die Maschinen genügend zu schützen. Nun ist aber der Wert der Selbstinduction bei den verschiedenen Maschinentypen sehr verschieden, am geringsten ist sie bei Gleichstrommaschinen mit Trommelwickelung. Gerade bei diesen Maschinen machte man nun die Erfahrung, dass die Collectoren der Zerstörung durch statische Entladungen ausgesetzt waren. Hauptstrommaschinen suchte man dadurch zu schützen, dass man die Magnetwickelungen symmetrisch zur Ankerwickelung vertheilte. Ist aber selbst die Selbstinduction der Wickelung hoch genug, um den Durchgang der Entladung zu verhindern, so ist damit ein Durchschlagen der Isolation am Anfang der Wickelung nach dem Eisengestell hin, nicht verhindert. Eine vorzügliche Isolation des Maschinengestelles gegen Erde würde die Maschinen gegen letztere Entladungen schützen, doch würde sie die Gefahr für das Bedienungspersonal in gleichem Maasse steigern, so dass man von einer solchen Massregel bei grösseren Hochspannungsmaschinen und Transformatoren meistens absieht, da die unbedingt nöthige gleiche Isolation des Personals kaum durchführbar ist.

Einen Uebergang von der primären auf die secundäre Wickelung bei Transformatoren suchen einige Firmen durch besondere, automatisch wirkende Ableitungsvorrichtungen, durch geerdete Metallnetze

zwischen den Wickelungen oder dgl. zu verhindern, wie oben schon erwähnt.

Dann gieng man dazu über, in jede Leitung, die von der Blitzschutzvorrichtung zu den Maschinen führte, besondere Inductionsspiralen einzuschalten, wenn nicht, wie bei der Anordnung von Lodge, Wurts oder dem neueren Hörnerblitzableiter der A.-E.-G. die Apparate



Fig. 13. Hörnerblitzableiter in Thätigkeit.

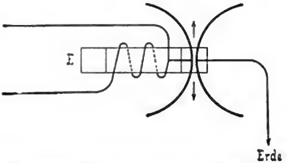



Fig. 14. Schema der Hörnerblitzableiter der A.-E.-G. Berlin.

an und für sich schon solche Spulen besitzen. Gewöhnlich wird dann der Leitungsdraht selbst zu 10—20 Windungen von ca. 10 *cm* Durchmesser gewickelt. Diese Spiralen haben in Wechselstromnetzen nur geringen Einfluss auf die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung, doch hat man bei langen Fernleitungen vielfach die Erfahrung gemacht, dass diese Inductionsspiralen keinen genügenden Schutz bieten, da die Periodenzahl der Entladungen gerade langer Linien bei weitem nicht so hoch ist, als man anzunehmen gewohnt war. Man ist deshalb dazu übergegangen, grössere, besonders construierte Inductionsspulen einzubauen. Solche Spulen hat z. B. die E.-A. vorm. Schuckert & Co. zur Anwendung gebracht bei der Kraftübertragungsanlage Marbach—Stuttgart, siehe Abbildung Fig. 16.

Häufig ist die Beobachtung gemacht worden, dass bei nahen Gewittern die Inductionsspulen in ihrer Schutzwirkung versagten, während diese bei entfernten Gewittern eintrat. Zielinsky*) erklärt diese Erscheinung dadurch, dass bei entfernten Gewittern durch die Hindernisse des langen Weges die Curve der Induction abgeflacht ist und daher die Wirkung der Selbstinduction schwächer ist, während bei nahen Gewittern die Curve sehr steil, mithin die gegenelektromotorische Kraft der Spulen sehr gross ist.

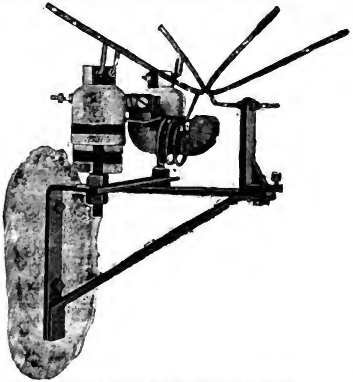


Fig. 15. Hörnerblitzableiter der A.-E.-G. Berlin.

Prof. El. Thomson hat eine besondere Anordnung für die Spulen angegeben; hiernach soll in die Blitzableiterleitung eine aus wenigen Windungen bestehende Spule eingeschaltet werden, die von einer zweiten in die Maschinenleitung geschalteten Spule umgeben ist, welche einige Windungen mehr enthält und von der inneren sorgfältig isoliert ist. Das ganze stellt nach Görges**) einen Transformator ohne Eisen dar; eine Entladung, die durch die innere Spule geht, soll in der äusseren eine E. M. K. erzeugen, welche ihrerseits den Durchgang einer Theilentladung durch die äussere Spule verhindern soll. Um dies aber thatsächlich zu verhindern, müsste die äussere Spule, da der Transformator leer läuft, eine ganz bedeutende Selbstinduction besitzen. Nach den Versuchen von Zielinsky***) mit dieser

*) E. T. Z. 1893, S. 319.
**) E. T. Z. 1896, S. 511.
***) E. T. Z. 1893, S. 489.

Anordnung hat sich ebenfalls gezeigt, dass hiedurch anstatt den Maschinen einen Schutz zu gewähren, diese vielmehr leicht gefährdet sind.

Von dem Gesichtspunkte ausgehend, dass man die statischen Entladungen über den Blitzableiter möglichst begünstigen soll, um sie an anderer Stelle zu verhüten, ist jeder Widerstand aus der Erdleitung fernzuhalten. Vor allem ist die Selbstinduction und gegenseitige Induction der Erdleitung möglichst klein zu machen es sind deshalb spitze Winkel bei der Führung der Leitung zu vermeiden (ob die Abzweigung von der Hauptleitung zum Blitzableiter unter einem rechten oder spitzen Winkel geschieht, ist gleichgiltig). Infolge der Annahme, dass der scheinbare Widerstand der Erdleitung wegen der hohen Frequenzen stets so hoch sei, dass der Ohm'sche Widerstand dagegen nicht in Betracht komme, schaltete man hohe inductionsfreie Widerstände in die Erdleitung ein, um den nachfolgenden Maschinenstrom bei Erdschluss möglichst klein zu halten, doch lässt man diese Widerstände jetzt wieder fort und sucht vielmehr den Erdschluss möglichst schnell zu beseitigen.

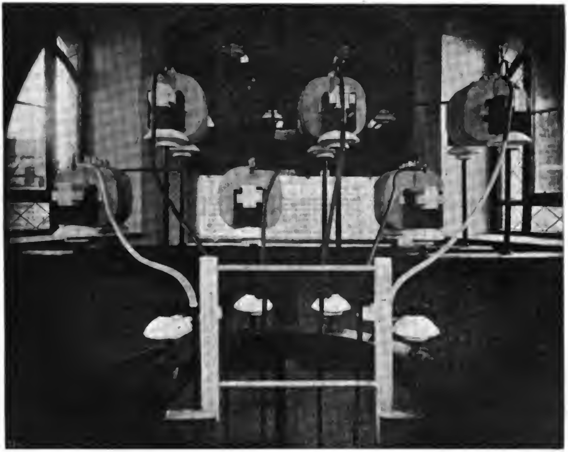


Fig. 16. Inductionsspulen der Kraftstation Marbach (gebaut von der E.-A.-G. vorm. Schuckert & Co.)

Den Durchmesser der Erdleitungen nimmt man nicht unter 6 *mm*, um zu starke Erwärmungen des Drahtes zu vermeiden, welche, wenn sie nicht durch die statischen Entladungen, so doch durch den Erdschluss des Netzes erfolgen können. Der Uebergangswiderstand zwischen der Erdplatte und dem Erdreich ist jedenfalls so klein zu machen durch entsprechende Grösse der Erdplatte, Bettung der Platte in Coaksgries etc., dass bei Durchgang des Betriebsstromes keine bedeutenderen Spannungsdifferenzen in dem umgebenden Erdreich entstehen. Jede Blitzschutzvorrichtung sollte möglichst eine besondere Erdplatte erhalten, um einmal, sobald sich mehrere Leitungen zugleich entladen, keinen vollkommenen Erdschluss zu erzeugen, dann aber um einen Fehler, der bei einer Erdung gemacht ist, nicht auf alle Vorrichtungen zu übertragen.

Bei der Bestimmung der Anzahl der anzubringenden Blitzschutzapparate ist wohl zu bedenken, dass jeder Apparat zu Störungen im Betriebe Veranlassung geben kann, und ist deshalb namentlich die Zahl der Apparate auf der freien Strecke möglichst zu beschränken. Vor allem sind stets an den Einführungspunkten in die Maschinenstationen, an den Uebergängen von Freileitungen in Kabel Blitzschutzvorrichtungen anzuordnen. Die Apparate sind an einer gegen Regen, Staub u. dgl. geschützten Stelle so anzubringen, dass sie von dem Wärter leicht jederzeit controliert und gereinigt werden können. Aus dem letzteren Grunde sollte stets ein Ausschalter vorgesehen sein. Namentlich die Hörnerblitzableiter erfordern wegen der Ausdehnung des Lichtbogens einen feuersicheren Raum von 1—2 *m* Höhe über sich.

Jede einzelne Polleitung oder Gruppe von parallel geschalteten Polleitungen erhält natürlich eine besondere Schutzvorrichtung.

Um zu vermeiden, dass die Blitzschutzvorrichtung eventuell gerade in einen Knotenpunkt elektrischer Schwingungen zu liegen kommt und daher nicht functionieren kann trotz sehr hoher Spannungen an anderen Stellen der Leitung, sollte man zwei Apparate in kürzerer Entfernung von einander anbringen, doch ist zu bemerken, dass hiebei nur diejenigen Schwingungen in Betracht kämen, welche durch oscillatorische Blitzentladungen auf den Leitungen induciert werden, nicht aber die durch oscillatorische Entladungen der Leitungen selbst entstehenden. Ob aber die inducierten Schwingungen von solcher Bedeutung sind, dass sie eine solche Erhöhung der Anzahl der Blitzschutzvorrichtungen rechtfertigen könnten, ist fraglich.

Will man die Fernleitung und besonders die Leitungsmasten gegen Zerstörung durch Blitzschläge schützen, so ist sicherlich die Anlage von Stangenblitzableitern an jedem Maste oder das Ziehen eines Drahtes,

welcher an vielen Punkten geerdet ist, zu empfehlen, aber ein Schutz gegen Spannungserhöhungen in den Leitungen bietet eine solche Anlage nicht, wie die hiermit gemachten schlechten Erfahrungen*) beweisen. Dadurch dass die Blitzableiter die atmosphärischen Entladungen auf die Leitungen hinziehen, vermehren sie im Gegentheil die Inductionswirkungen, während eine Saugwirkung durch die Spitzen des Stacheldrahtes bei der einzuhaltenden Entfernung gänzlich ausgeschlossen ist. Ueberdies belastet der Stacheldraht die Masten bedeutend und Brüche desselben führen leicht unangenehme Kurzschlüsse herbei.

## Elektrische Bahnen in Italien.

Der stetig wachsende Verkehr auf der Bahnlinie Mailand—Porto Ceresio am Lugano-See, welcher das industrie- und volkreiche Oberitalien durchquert, hat die Eigenthümerin der Bahn, die „Strada Ferrata del Mediterranée", veranlasst, den bestehenden Dampfbetrieb in den elektrischen umzuwandeln. Ueber diese von der Comp d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée, einer Tochtergesellschaft der General Electric Comp., ausgeführte Anlage gibt „Street Ry. J." vom August d. J. einen ausführlichen Bericht, den wir im Folgenden auszugsweise wiedergeben.

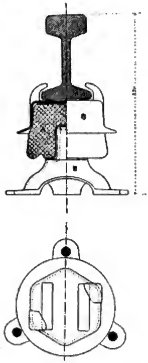


Fig. 1.

Es ist beabsichtigt, die Wasserkraft des Ticino bei Tornavento zur Erzeugung der elektrischen Energie auszunützen. Nachdem jedoch die Fertigstellung der Wasserbauten längere Zeit in Anspruch nimmt, als man vorausgesetzt hatte, so wurden vorläufig provisorisch in der Centrale Dampfmaschinen zum Antrieb der Generatoren aufgestellt, und die Eröffnung des elektrischen Betriebes auf den Zweiglinien von Gallarate nach Laveno und Arona für das nächste Jahr verschoben.

Die Bahn hat eine Länge von 73 *km* und weist stellenweise Steigungen bis 2% und Curven von 300 *m* Radius auf. Der Verkehr wird durch Motorwagen mit Anhängewagen aufrechterhalten, die in ziemlich kurzen Intervallen einander folgen, jedoch ist nach dem vollständigen Ausbau des Kraftwerkes eine bedeutende Verdichtung des Verkehres beabsichtigt. Gegenwärtig fahren zwischen Mailand und dem 40 *km* entfernten Gallarate eine grosse Zahl durchgehender Züge mit 80 bis 96 *km* stündlicher Geschwindigkeit; von dem letztgenannten Orte bis Porto Ceresio verkehren die Züge nur mit der halben Geschwindigkeit.

In der gegenwärtigen Centrale, welche später nur als eine Reserve für die hydraulische Kraftanlage dienen soll, sind drei horizontale Compoundmaschinen in Tandem-Anordnung mit Corliss-Steuerung aufgestellt, welche bei 94 min. Touren je 1410 *PS* liefern. Die Dampfspannung beträgt 12·5 Atm. Die Drehstromgeneratoren (mit innen rotierendem Magnetrad) von 750 *KW* sind direct mit den Dampfmaschinen gekuppelt, und erzeugen Drehstrom von 13.000 *V* und 25 ∼; die Maschinen können eine zweistündige Ueberlastung von 25% und eine momentane Ueberlastung von über 40% ohne Schaden zu nehmen aushalten. Die Erregung besorgen zwei sechspolige Gleichstrommaschinen zu 75 *KW* und 125 *V* bei 270 Touren, von verticalen Tandem-Compoundmaschinen angetrieben.

Durch Oelausschalter der bekannten von der General Electric Comp. oft ausgeführten Type kann die Hochspannungsleitung abgeschaltet werden und ist ausserdem die Einrichtung getroffen, dass diese Abschaltung bei einem in der Fernleitung auftretenden Kurzschluss automatisch geschieht.

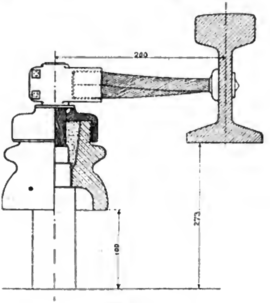



Fig. 2.

Die Hochspannungsleitungen sind zumeist doppelt auf Holzmasten verlegt. Zwei Fernleitungen führen von der Centrale zu den beiden Unterstationen Gallarate und Parabigo und eine doppelte Drehstromleitung führt von Gallarate gegen Norden bis Bisuschio einerseits und von Parabigo bis Musocco gegen Süden andererseits. Die Leitungen sind derart dimensioniert, dass zwischen den zwei entferntesten Unterstationen Bisuschio und Musocco ein maximaler Verlust bis zu 13% und ein mittlerer von 9·5% bei Parallelschaltung der Doppelleitungen erzielt wird.

In den Unterstationen, von denen gegenwärtig 5 längs der Strecke installiert sind, gelangt der hochgespannte Drehstrom von den Sammelschienen über Oelausschalter zu 7 Transformatoren von 180 *KW*, welche die Spannung auf 420 *V* herabsetzen. Die Umformung in Gleichstrom von 650 *V* besorgen zwei zwölfpolige rotierende Umformer mit Compoundwicklung von 500 *KW* normaler Leistung bei 500 Touren. Jeder Umformer bildet mit einer Gruppe von Transformatoren eine untrennbare Einheit. Der Gleichstrom wird über einen automatischen Ausschalter mit magnetischer Funkenlöschung zum Schaltbrett geführt, von wo aus zwei Speiseleitungen unter Zwischenschaltung von automatischen Ausschaltern wegführen. Durch ein Rückstrom-Relais wird der automatische Ausschalter in den Stand gesetzt, die Speiseleitung abzuschalten, wenn ein Rückfliessen der Energie von der Strecke zur Unterstation etwa bei plötzlich ausgeschalteter Hochspannungsleitung eintreten sollte.

Für den normalen Verkehr genügt ein Umformer in der Unterstation und der zweite kann als Reserve dienen; in zwei kleineren von den fünf Unterstationen wurde eine Pufferbatterie

*) Bei der Anlage Chambly (Montreal) will man angeblich nach einem Berichte in Electr. Rev. NY 1901, S. 42, gute Erfahrungen mit einer solchen Anlage gemacht haben; hier zog man nicht nur von Spitze zu Spitze der Masten, sondern auch seitlich an den Enden der Querträger Stacheldrähte.

von 275 Amp.-Std. Capacität und eine von einem Elektromotor angetriebene Gleichstrommaschine als Spannungserhöher aufgestellt.

Wie bereits erwähnt wurde, verkehren auf der genannten Strecke Züge, die aus einem Motorwagen mit Anhängewagen bestehen. Beide Wagen zusammen haben 126 Sitz- und 39 Stehplätze und wiegen zusammen 73 *t*. Jeder Motorwagen ist mit vier Motoren zu je 160 *PS* Maximalleistung bei 500 *V*, einem automatischen Ausschalter und einer Westinghousebremse ausgestattet. Der Strom für die Motoren wir von einer dritten stromführenden Schiene durch Contactschuhe abgenommen, welche an beiden Wagenseiten angeordnet und mittels eiserner Hängeglieder an den Achslagern befestigt sind.

Für die Stromzuführung dient eine Schiene von **T**-förmigem Querschnitt und circa 45 *kg* pro laufenden Meter, welche auf Isolatoren aus Granitblöcken in je 4 *m* Entfernung getragen wird. (Fig. 1.)

Zum Schlusse wäre noch zu bemerken, dass keine Speiseleitungen im eigentlichen Sinne vorhanden sind, sondern dass die Stromzuführungsschiene in ebensoviele Theile zerfällt, als Unterstationen vorhanden sind, und dass jede Unterstation an das ihr angehörende Stück der Schiene angeschlossen ist. Fig. 2 zeigt die Verbindung der dritten Schiene mit dem von der Unterstation aus gelegten unterirdischen Kabel.

Am 1. April d. J. wurde in Neapel auf der von der belgischen Gesellschaft Société des Chemins de fer Provinciaux gebauten 59 *km* langen Bahnlinie von Neapel über Capodichino, Secondigliano, Melito nach Aversa, mit einer Abzweigung von Neapel nach Maivano der elektrische Betrieb eröffnet. Aeusserst dicht bevölkert und mit zahlreichen kleineren Ortschaften dicht besäet, ist die Umgebung der Stadt Neapel für den Interurbanverkehr besonders geeignet, welcher auf diesen beiden Linien und auf einer noch zu erbauenden Zweiglinie durch die Umwandlung des Dampfbetriebes in den elektrischen jetzt eingeführt wurde. Mit Rücksicht auf die hohen Kohlenpreise, 45 bis 50 K pro Tonne, ist bei der Uebertragung der Energie das Hauptgewicht auf die Oekonomie des Betriebes gelegt worden.

In der Centralstation in Capodichino*) sind zwei Babcock-Wilcox Kessel zu je 500 *PS* und drei Tandem-Compound-Dampfmaschinen der „Ersten Brünner Maschinen-Fabriks-Actiengesellschaft" zu je 350 *PS* bei 125 min. Touren (mit Condensation) aufgestellt und für eine Erweiterung auf die doppelte Maschinenleistung vorgesorgt worden. Das Speisewasser wird den Kesseln durch elektrisch betriebene Pumpen aus einer Tiefe von 170 *m* zugeführt.

Eine der drei Dampfmaschinen ist mit einer sechspoligen Gleichstrommaschine gekuppelt, welche den Betriebsstrom für den an der Centrale anstossenden Theil der Strecke liefert; die zweite Dampfmaschine treibt einen Drehstrom-Generator von 225 *KW* bei 5000 *V* an zur Speisung der Unterstation, während die dritte, als Reserve bestimmte Maschine auf einer Seite mit einer Gleichstrommaschine, auf der anderen Seite mit einem Drehstromgenerator direct gekuppelt ist. Am Schaltbrett sind zwei Felder für die Schalt- und Messapparate im Hochspannungskreis, zwei für die Gleichstrommaschinen und die übrigen Felder für die Speiseleitungen bestimmt; auf einer wie eine Thüre eingehängten Schalttafel sind die Synchronisier-Apparate montiert.

Vom Schaltbrett aus führen drei Hochspannungsleitungen aus 5·2 *mm* Kupferdraht auf Dreifach-Mantelisolatoren zur Unterstation nach Melito; Hochspannungsleitung und Arbeitsleitung sind auf denselben eisernen Masten montiert und die erstere wird in den Ortschaften 20 *m* hoch geführt. Die einzelnen Sectionen des Trolleydrahtes sind so miteinander verbunden, dass, wenn ein Draht reisst, die beiden Enden des gerissenen Drahtes zu beiden Seiten eines Isolators zur Erde niederhängen und daher keine Gefahr für die Passanten bieten.

In der Unterstation sind zwei synchrone Motor-Generatoren aufgestellt, welche den Betriebsstrom von 550 *V* liefern, und an die Hochspannungsleitung direct angeschlossen. Eine Accumulatoren-Batterie dient als Reserve.

Der Verkehr wird mittels 10 Motorwagen von 12 *m* Länge und 20 *t* Gewicht zu je 52 Sitzplätzen bewältigt; die Wagen sind mit vier Motoren zu je 58 *PS* und mit Westinghousebremsen ausgerüstet.

Die elektrischen Einrichtungen wurden von der Union Elektricitäts-Gesellschaft geliefert. *A.*

*) Nach einem Berichte im „Street Railway Journal", August 1901.

## Interurbane elektrische Bahnen in Ohio*).

Unter allen Staaten der nordamerikanischen Union nimmt Ohio in Bezug auf die Dichtigkeit seines Eisenbahnnetzes den ersten Rang ein. Man wird nicht fehl gehen, wenn man die Länge der mit Dampf betriebenen Bahnen allein auf circa 14.000 *km* schätzt, neben 1400 *km* elektrischen Strassenbahnen und interurbanen Linien von fast der gleichen Ausdehnung.

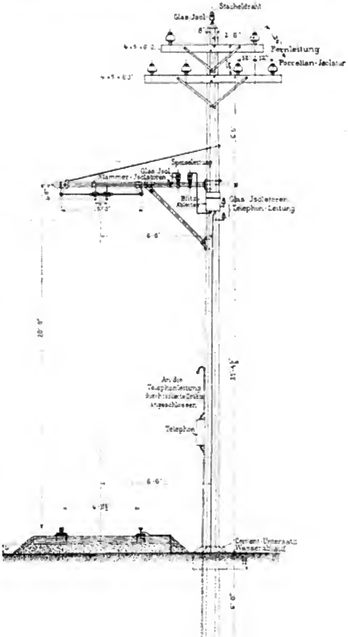



Fig. 1.

Ueber die im Lande herrschende Gründungswuth, welche G. S. Davis im Augustheft des „Street Ry. Journal" ungemein drastisch bespricht, kann man sich erst eine Vorstellung machen, wenn man bedenkt, dass, nach seinen Angaben, in kaum drei Jahren 144 Bahngesellschaften mit ca. 260 Millionen Kronen Capital ins Leben gerufen wurden. Freilich ist nur ein Theil der Projecte dieser Bahnen zur wirklichen Ausführung gelangt, darunter die interurbane Linie der Toledo and Monroe Eisenbahn, von welcher die Strecke Toledo—Monroe bereits am 1. April d. J. in Betrieb gesetzt wurde und binnen kurzem eine Fortsetzung bis

*) Street Railway Journal, Aug. 1901.

nach Detroit erhalten wird. Bemerkenswert ist, dass diese Bahn eine Concurrenzunternehmung gegen zwei bereits bestehende, Toledo und Detroit verbindende Dampfbahnlinien und eine dritte von Monroe aus parallel dem neuen Schienenstrang führende Bahn bilden soll.

Ueber diese Bahnlinie berichtet die obgenannte Zeitschrift das Folgende:

Die Centrale in Monroe, am Ufer des Riv. Raisin gelegen, ist ein 46 *m* langer und 33 *m* breiter Roh-Ziegelbau, in dessen Mitte sich ein 50 *m* hoher, eiserner Schornstein erhebt. Durch eine Querwand ist das Maschinenhaus von dem Kesselhaus getrennt und in dem letzteren sind zwei Babcock-Wilcox-Kessel zu je 400 *PS* bei 9·3 Atm. aufgestellt. Der Maschinenraum ist für vier Generatorsätze berechnet, doch ist gegenwärtig nur ein solcher, ein 400 *KW* Dampfgenerator in Betrieb. Dieser Maschinensatz besteht aus einer 600 ind. *PS* Hamilton-Corliss-Compound-Dampfmaschine von 100 min. Touren mit Condensation, welche mit einem 400 *KW* Drehstromgenerator der bekannten Westinghouse-Type direct gekuppelt ist. Der Generator liefert Drehstrom von 380 *V* und 608 Amp. bei 50 Wechseln pro Secunde. Zur Erregung sind ca. 12 *KW* erforderlich, welche eine 17½ *KW* sechspolige, von einer verticalen Sturtevant-Dampfmaschine direct angetriebene Gleichstrommaschine von 125 *V* liefert. Oberhalb des Schaltbrettes befinden sich drei Gallerien. Auf der ersten Gallerie sind drei Transformatoren zu je 135 *KW* aufgestellt, welche die Generatorspannung im Verhältnis von 1 : 40, also auf ca. 15.000 *V* erhöhen. Beide Wickelungen der Transformatoren sind in Dreieckschaltung angeordnet und lassen sich einerseits durch Messerausschalter von dem Generator, anderseits durch grosse, in der zweiten Gallerie angebrachte Stromunterbrecher von der Hochspannungsleitung abschalten. Die dritte Gallerie enthält die Blitzableiter und Drosselspulen.

Die Umformung des hochgespannten Drehstromes in Gleichstrom für den Bahnbetrieb geschieht theils in der 20 *km* südlich gelegenen Unterstation, theils in der Centrale, zu welchem Zwecke dort ein 200 *KW* rotierender Umformer aufgestellt ist. Die Einrichtungen am Schaltbrett der Centrale zeigen keine besonderen Merkmale; es ist nur noch zu bemerken, dass die Generatorspannung durch einen Autotransformator um ca. 20 *V* erhöht werden kann. Die Beleuchtung der Centralstation wird durch eine grosse Zahl von Glühlampen und Gleichstrom-Bogenlampen mit eingeschlossenem Lichtbogen besorgt, von welchen immer je fünf in Serie geschaltet werden.

Die Hochspannungs-Fernleitung aus 5 *mm* Kupferdraht im flachen Land, und 8·2 *mm* Draht in Städten, wird an achteckigen Holzmasten von 10—14 *m* Höhe geführt und an Dreifach-Mantelisolatoren aus Porzellan angebunden (siehe die Figur). Diese sind in den Ecken eines gleichseitigen Dreieckes von 60 *cm* Seitenlänge durch hölzerne Dorne auf zwei doppelarmigen Querarmen befestigt. Die Gleichstromspeiseleitungen, 11·7 *mm* stark, und die zwei Trolleydrähte aus 9·3 *mm* Hartkupfer, sind an einem einseitigen Querarme befestigt, ein Gasrohr, das in ca. 5 *m* Höhe vom Boden an den Mast angeschraubt ist. Die Speiseleitung geht von der Centrale zur Unterstation und zu einem 3·2 *km* entfernten Punkt; von der Unterstation selbst gehen drei Speiseleitungen aus, zwei davon zu Punkten in 3·2, bezw. 7·2 *km* Entfernung nach Süden und eine 3·2 *km* lange nach Norden. Bei jeder zehnten Stange ist die Speiseleitung an die Arbeitsleitung angeschlossen. Als Blitzschutz dient ein Stacheldraht an der Spitze der Maste, welcher bei jedem fünften Maste geerdet ist; jede zwanzigste Stange trägt einen Blitzableiter. Ausserdem ist an besonderen Isolatoren, die bei jeder fünften Stange versetzt werden, eine Telephonlinie angebracht.

Die 30 *km* lange, eingeleisige Bahnlinie weist nur geringe Steigungen (bis 2%) und unbedeutende Krümmungen auf. T-Schienen von 33 *kg* pro Meter ruhen auf Querschwellen aus Ceder- oder Eichenholz, und sind stellenweise durch eiserne Bänder miteinander verbunden. Obzwar die Schienen nicht stromführend sind, ist für eine gute Erdung derselben, sowie für die der negativen Pole der Umformer gesorgt.

Jeder Zug besteht aus vier 12 *m* langen Personenwagen. Die Wagen sind mit vier Motoren zu 56 *PS* und den nöthigen Schaltapparaten ausgestattet und laufen mit 60 *km* Geschwindigkeit; auf je 800 *m* kommt eine Haltestelle.

Die Unterstation enthält drei Transformatoren mit zwei rotierenden Umformern von der in der Centrale verwendeten Grösse; die Schaltapparate und Blitzableiter sind auch hier auf einer Gallerie untergebracht. Die Hochspannungsleitung wird durch 60 *cm* lange und 12 *mm* dicke Glasröhren, die in der Mauer verlegt sind, eingeführt und führt zu einem sechstheiligen Schaltbrett, von welchem zwei Abtheilungen für die Hochspannung, zwei für die Speiseleitung und zwei für die Umformer bestimmt sind. Zwischen den ersten beiden ist ein Blitzableiter eingebaut.

Die elektrische Ausrüstung der ganzen Bahnanlage wurde von der Westinghouse-Gesellschaft besorgt. *A.*

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Neue Telephonlinien.** Der ungarische Handelsminister hat gestattet, dass die in das Municipaltelephonnetz des Vasvárer (Eisenburger) Comitates eingeschaltete Telephonstation Sárvár, ferner die im Temeser Comitate befindlichen Telephonstationen Buziás, Lippa, Temes-Rékas, Uj-Arad und Vinga, endlich die zum Municipaltelephonnetz des Torontaler Comitates gehörenden Telephoncentralen Módos, Mokrin und Zsombolya in den inländischen Interurban-Telephonverkehr einbezogen werden. *M.*

**Amerikanisches Pacific-Kabel.** Aus New-York wird dem „Berl. B. C." vom 26. September geschrieben: Die Commercial Pacific Cable Co, die soeben in Albany mit einem nominalen Capital von 100.000 Doll. (selbstverständlich nach Bedarf zu erhöhen) gegründet worden ist, hat es unternommen, ein Kabel zwischen den Vereinigten Staaten und den Philippinen auf eigenes Risiko und ohne jegliche Staats-Subvention zu legen. Die Gesellschaft wird von einem capitalskräftigen New-Yorker Consortium finanziert, und wird John W. Mackay zum Präsidenten und George G. Ward zum Vice-Präsidenten erwählt werden. Die Gesellschaft verspricht, ein Kabel zwischen New-York und San Francisco zu legen, beziehungsweise ein bereits bestehendes zur Benutzung zu erlangen; sodann soll ein Kabel von San Francisco nach Hawaii (2200 Meilen, innerhalb 9 Monaten dem Verkehre zu übergeben) und von dort nach den Philippinen (eventuell anderen Inselgruppen) führen. Die Gesammtlänge des Kabels wird 8500 Meilen betragen und glauben die Fachleute, dass dasselbe nach längstens zwei Jahren vollkommen fertiggestellt sein werde. Die Gesellschaft verlangt von der amerikanischen Regierung nur die Gewährung von Landungsfacilitäten. Dieses grossartige Project privater Initiative (alle anderen ähnlichen Unternehmungen von dieser Bedeutung sind verstaatlicht oder staatlich subventioniert) war stets eine Lieblings-Idee Mac Kinley's gewesen und auch Roosevelt bezeichnete es als einen der Hauptpunkte seines Programmes. Ein hiesiges Blatt nennt es „die höchste Bethätigung und den Triumph amerikanischer Privat-Initiative". Die eminente Wichtigkeit dieses Unternehmens ist in die Augen springend, wenn man bedenkt, dass New-York solcher Art — da die Philippinen mit China und Japan telegraphisch verbunden sind — mit den genannten Ländern in directe Kabelverbindung tritt, während der bisherige Verkehr nur auf dem weiten und kostspieligen Wege über Europa aufrechterhalten wurde. Die Kabel-Raten nach den genannten Ländern werden durch die neue Linie um 30 bis 60% ermässigt werden.

### Rechtssprechung.

Aus den Entscheidungen des Obersten Gerichtshofes.

Die Auslegung von Eisenbahn-Concessionsurkunden steht nach § 13 des Eisenbahn-Concessionsgesetzes vom 14. September 1854, R. G. Bl. Nr. 238, ausschliesslich den Administrativbehörden zu, und ist in dieser Beziehung der Rechtsweg ausgeschlossen.

(Beschluss des Obersten Gerichtshofes vom 18. Juni 1901, Z. Cg. III $\frac{91/1}{11}$.)

Die Gemeinde Wien klagte gegen das Post- und Telegraphenärar auf Feststellung, dass die elektrischen Strassenbahnen in Wien zu jenen Anlagen der Gemeinde gehören, bezüglich deren die Staatstelegraphen-Verwaltung gemäss Art. 10 des mit derselben über die Benützung der städtischen Strassen für die Anlage von Telegraphen- und Telephonleitungen geschlossenen Uebereinkommens vom 26. März 1898 verpflichtet ist, die im Wege stehenden Telegraphenleitungen auf eigene Kosten zu beseitigen.

Die Staatsverwaltung wendete gegen diese Klage die Unzulässigkeit des Rechtsweges und die Unzuständigkeit des Gerichtes ein.

Das k. k. Landesgericht Wien verwarf

1. die Einrede der Unzulässigkeit des Rechtsweges, und gab
2. der Einrede der Nichtzuständigkeit des Gerichtes Folge.

Gegen diesen Beschluss wurde sowohl seitens der Gemeinde Wien, als auch seitens der k. k. Finanzprocuratur der Re ergriffen, worüber das k. k. Oberlandesgericht Wien entsc

Dem Recurse des k. k. Aerars wird keine Folge gegeben und die im Punkte 1 des angefochtenen Beschlusses enthaltene Entscheiduug dahin, dass die vom beklagten k. k. Aerar erhobene Einrede der Unzulässigkeit des Rechtsweges verworfen werde, mit dem Beifügen bestätigt, dass das k. k. Aerar die Kosten des erfolglosen Recurses selbst zu tragen habe.

Dagegen wird dem Recurse der Stadtgemeinde Wien unter Nebenintervention der Bau- und Betriebsgesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien gegen den Punkt 2 des angefochtenen Beschlusses Folge gegeben und dieser Punkt, sowie die Entscheidung über die Kosten des Incidenzstreites dahin abgeändert, dass die vom beklagten k. k. Aerar erhobene Einrede der Unzuständigkeit des Gerichtes verworfen und das k. k. Aerar schuldig erkannt wird, der Stadtgemeinde Wien und der Nebenintervenientin „Bau- und Betriebsgesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien" die Kosten erster Instanz, und ersterer auch die Recurskosten zu ersetzen.

Ueber den von der k. k. Finanzprocuratur eingebrachten Revisionsrecurs entschied der k. k. Oberste Gerichtshof mit Beschluss vom 18. Juni 1901, Cg. III $\frac{91/1}{11}$:

Es werden die untergerichtlichen Beschlüsse, sowie das denselben vorangegangene Verfahren als nichtig aufgehoben und wird die Klage wegen Unzulässigkeit des Rechtsweges zurückgewiesen.

Die sämmtlichen Kosten beider Theile werden gegeneinander aufgehoben.

Gründe:

Die vorliegende Klage hat, wie sich aus deren Inhalt klar ergibt und auch im Recurse der Klägerin betont wird, den Zweck, die zwischen der Gemeinde Wien und der k. k. Staatsverwaltung entstandene Streitfrage zu lösen, ob hinsichtlich des Verhältnisses der städtischen elektrischen Strassenbahnen in Wien zu den staatlichen Telegraphen- und Telephonleitungen die Bestimmungen des Art. 10, Abs. 2, des zwischen dem k. k. Handelsministerium namens der Staatsverwaltung einerseits und der Gemeinde Wien andererseits geschlossenen Uebereinkommens vom 26. März 1898, oder lediglich der § 12 der Concessionsurkunde (Kundmachung des k. k. Eisenbahnministeriums vom 24. März 1899, R. G. Bl. Nr. 58) anwendbar sei, zumal inhaltlich der Klage die Gemeinde Wien das erstere behauptet, während der letztere Standpunkt in dem an den Magistrat Wien gerichteten Erlasse des k. k. Handelsministeriums vom 7. December 1900, Z. 60.522, Ausdruck findet und gerade dieser Erlass den Anlass zur Einbringung der Klage gegeben hat.

Behufs Entscheidung dieser Streitfrage musste zunächst in eine Auslegung des § 12 der Concessionsurkunde in der Richtung eingegangen werden, ob (wie in dem erwähnten Erlasse behauptet wird) durch den citirten § 12 in der That das Verhältnis der Staatstelegraphen-Verwaltung zu den elektrischen Strassenbahnen in Wien seine specielle und vollständige Regelung gefunden habe, ob daher durch die Bestimmungen des § 12 jene des § 10 des Uebereinkommens vom 26. März 1898, soferne letzteres überhaupt auf die elektrischen Strassenbahnen Anwendung zu finden hätte, derogirt worden sind.

Verneinenden Falles müsste des Weiteren im Wege einer Interpretation des erwähnten Uebereinkommens festgestellt werden, ob unter den im § 10, Abth. 2, derselben erwähnten neuen Anlagen der Gemeinde Wien auch die elektrischen Strassenbahnen zu verstehen seien.

Diese beiden Fragen sind jedoch, und zwar die erstere vermöge ihrer öffentlich-rechtlichen Natur, der Judicatur der ordentlichen Gerichte entzogen.

Denn die Auslegung der citirten Concessionsurkunde, beziehungsweise des § 12 derselben steht gemäss § 13 des Eisenbahn-Concessionsgesetzes vom 14. September 1854, R. G. Bl. Nr. 238, sonder Zweifel ausschliesslich den Administrativbehörden zu.

Was ferner die Auslegung des Art. 10 des Uebereinkommens vom 26. März 1898 anbetrifft, nämlich, ob das darin geregelte Verhältnis zwischen den staatlichen Telegraphen- und Telephonleitungen einerseits und den am öffentlichen Gut (Strassen, Gassen, Plätzen etc.) im Gemeindegebiete Wien bestehenden oder neu zu errichtenden Anlagen der Gemeinde Wien andererseits ein solches öffentlich-rechtlicher oder privatrechtlicher Natur sei, so ist die Frage, ob diese Auslegung den ordentlichen Gerichten zustehe, überhaupt nicht weiter zu erörtern.

Da nämlich § 26 des citirten Uebereinkommens besagt, dass zur Entscheidung von Streitfragen, welche sich aus diesem Uebereinkommen in Hinkunft ergeben sollten, ein Schiedsgericht zu bestellen sei, so steht unter allen Umständen in diesem Punkte den ordentlichen Gerichten eine Entscheidung nicht zu.

Da es sonach klar ist, dass diejenige Frage, deren Lösung die Klage in erster Linie anstrebt, dem Gebiete des öffentlichen Rechtes und nicht des Privatrechtes angehört, so liegt eine absolute Incompetenz der Gerichte vor, welche gemäss der §§ 42, J.-N., 240, Abs. 3, 477, Z. 6, und 514, Abs. 2 C.-P.-O., in jeder Lage des Verfahrens, und zwar auch von der höheren Instanz, von amtswegen zu berücksichtigen ist.

Aus den Entscheidungen der königlich ungar. Gerichte.

Im Falle der Erhöhung des Actiencapitales einer Gesellschaft kann eine neue Emission erst dann rechtsbindend erfolgen, wenn die Titres der vorangehenden Emission vollständig begeben sind.

Die kgl. Curie hat in einem concreten Falle unter Z. 555-557/1901 dahin entschieden, dass die von der Generalversammlung der Actiengesellschaft beschlossene Erhöhung des Actiencapitals durch Neuemittierung von Actien im Betrage von 50.000 K erst dann rechtsbindend erfolgen könne, wenn die vorangegangene 100.000-Kronen-Emission von vollem Erfolge begleitet war.

---

**Das erste bayerische Technikum,** das in Aschaffenburg am 5. November l. J. neu eröffnet wird, besteht aus einer Maschinenbauschule, einer Elektrotechnikerschule, einer Baugewerbeschule und einer Tiefbauschule. Das Technikum hat Winter- und Sommerunterricht. Die Maschinen- und Elektrotechnikerschule umfasst je fünf, die Baugewerk- und Tiefbauschule je vier aufeinanderfolgende Semester. Aufnahmebedingungen sind: Der erfolgreiche Besuch einer Volksschule, Zurücklegung des 16. Lebensjahres und praktische Vorbildung in einem Gewerbe; auch können Real- und Lateinschüler Aufnahme finden, wenn sie während der Studienzeit zwei Sommer in Praxis gehen. Anmeldungen sind schriftlich an den Director R. Kempf des Technikums Aschaffenburg zu machen, der alle weitere Auskunft sofort ertheilt und Prospecte auf Verlangen zusendet.

---

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Oesterreich-Ungarn.

#### a) *Oesterreich.*

**Boryslaw.** (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Bahn niederer Ordnung mit elektrischem Betriebe von Boryslaw zu den Petroleumgruben in Mraźnica.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Ingenieur Eduard Merson in Lemberg im Vereine mit dem Ingenieur Adolf Hermann Müller in Lemberg die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine schmalspurige Bahn niederer Ordnung mit elektrischem Betriebe von der Station Boryslaw der k. k. Staatsbahnen zu den Petroleumgruben in Mraźnica ertheilt.

**Grottau.** (Project einer elektrischen Bahn Schönbach-Grottau.) Die Wiener Bauunternehmung der elektrischen Localbahnen und Kraftanlagen Kurt Bauer legte dem Bürgermeisteramte in Grottau ein Bahnbau-Project für den Bau einer elektrischen Bahnverbindung von Schönbach über Pankraz, Niederberzdorf, Ketten bis zur Station Grottau vor. Die Stadtvertretung hat in ihrer am 1. d. M. abgehaltenen Sitzung einstimmig beschlossen, dem Entwurfe näher zu treten und das Project mit allen Mitteln zu befürworten. Die Bahn soll den Personen- und Frachtenverkehr zwischen den berührten Ortschaften untereinander und mit den bestehenden Hauptbahnen vermitteln. Ferner soll an die umliegenden Gemeinden elektrisches Licht und elektrische Betriebskraft abgegeben werden. Im allgemeinen ist die Bahn auf eigenem Unterbau geführt gedacht, u. zw. behufs möglichst billiger Grundeinlösung thunlichst nahe an der bestehenden Strasse. Die Stationen sollen nur aus einem Ausweichgeleise mit Stockgeleise, einem Güterschuppen mit Verladerampe und eingebauter Manipulationskanzlei und einem Wartepavillon für die Passagiere bestehen. Die zum Bahnbetriebe nothwendige elektrische Kraft wird mangels geeigneter Wasserkräfte mittels Dampf erzeugt.

**Zwickau.** (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Localbahn von Zwickau nach Gabel.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem k. k. Notar und Bürgermeister Heinrich Nevečeřel in Gabel im Vereine mit dem Oberingenieur und Betriebsleiter der Accumu

latoren- und Elektricitätswerke-Actiengesellschaft in Wien Siegfried Pollak die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine normalspurige mit elektrischer Kraft zu betreibende Localbahn von Zwickau über Kunersdorf und Lindenau nach Gabel ertheilt.

**Mariazell.** (Vornahme der Tracenrevision und Stationscommission der elektrischen Kleinbahn Gross-Reifling—Mariazell.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 23. September die k. k. Statthalterei in Graz beauftragt, hinsichtlich des von Dr. Hermann Fialla, Hof- und Gerichtsadvocat in Wien, in Vertretung der Vorconcessionäre der Salzathalbahn (Syndicat „Salza") vorgelegten generellen Projectes für die erste Theilstrecke Gross-Reifling—Wildalpe der mit 0·76 *m* Spurweite auszuführenden Kleinbahn von der Station Gross-Reifling der Staatsbahnlinie Amstetten—Selzthal nach Mariazell im Sinne der bestehenden Vorschriften die Tracenrevision und Stationscommission einzuleiten.

*b) Ungarn.*

**Pressburg** (Pozsony). (Elektrische Beleuchtung der kgl. Freistadt Pozsony.) Die elektrische Beleuchtung der kgl. Freistadt Pozsony ist, nachdem die Probebeleuchtung vollkommen gelungen war, im Beisein des Bürgermeisters Theodor Brolly, der Vertreter des Municipiums und der Presse, am 30. September l. J. der allgemeinen Benützung übergeben worden. Die Anlage wurde auf Gleichstrom von 220 *V* und vorläufig auf 8000 Glühlampen eingerichtet. Der Bürgermeister betonte in seiner Eröffnungsrede die hohe Wichtigkeit, welche der neuen Beleuchtungsanlage für die Entwickelung der Stadt zuzumessen ist.

*M.*

Deutschland.

**Breslau.** Nach der „Schles. Ztg." beabsichtigt die A.-G. „Elektrische Strassenbahn Breslau" den an die Stadt Breslau angrenzenden Landbezirk mit elektrischem Strome zu Licht- und Kraftzwecken zu versorgen. Wenn sich eine genügende Betheiligung findet, will man die Gegend um Breslau mit einem Netze zur Fortleitung hochgespannten elektrischen Stromes nach den verschiedenen Verbrauchsstellen durchziehen.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote. *)

Classe — Wien, am 15. September 1901.

1. Barnard Charles Albert, Ingenieur in Moline-Rock Island, Illinois (V. St. A.). — Magnetischer Erzscheider: In einem als Solenoid ausgebildeten Cylinder, durch welchen sich das Aufbereitungsgut hindurchbewegt, ist eine Reihe von durch Induction magnetisierten, die innere Oberfläche des Cylinders nicht berührenden Eisenkörpern angeordnet, so dass die grösste magnetische Kraft in der Achse des Solenoides ausgeübt wird, zum Zwecke, die magnetischen Erztheile nach der Achse des Cylinders zu ziehen und festzuhalten. Die Eisenkörper können in Schraubenflächenform ausgebildet sein, um bei ihrer Drehung das Gut durch den Cylinder zu befördern. Das Solenoid kann aus mehreren Windungsabtheilungen, die einander entgegengesetzt gewunden sind, bestehen, zum Zwecke, im innern Theil des Cylinders stärkere magnetische Pole als an den Enden zu erzielen. Zum selbstthätigen Oeffnen und Schliessen des Schalters für den elektrischen Strom ist der Vertheiler des geschiedenen Gutes mit dem Schalter zwangläufig verbunden. — Angemeldet am 11. December 1900.

20. d. Metz Gustav, Fabriksdirector in Budapest. — Mit Telephonautomaten combinierte Einrichtung zur automatischen und von Hand aus bewirkten Signalgebung für Eisenbahnen: Jede Linienleitung ist mit je einem in der Ruhelage geschlossenen Contact eines für jede Linie einstellbaren und durch Aufhängen des Hörtelephons wieder auslösbaren Telephonautomaten verbunden, wobei in der Ruhelage des Telephonautomaten durch vorerwähnte Contactschlüsse die Verbindungen zu einem Linienwähler hergestellt sind, durch welchen mittels Stöpselung von einem Signalautomaten, welcher durch Abdrücken von Knöpfen bethätigt wird, die Signale in die Linien entsendet werden. Die Stöpsel werden nach Abgabe des Signales durch eine vom Inductorlaufwerk verschobene gezähnte Stange selbstthätig ausgeschaltet. Beim Einstellen des Telephonautomaten für eine bestimmte Linie wird für diese Linie der Stromkreis zum Linienwähler unterbrochen und der Telephoninductor eingeschaltet. Die Streckenposten sind mit normal gesperrten Inductoren ausgerüstet, bei welchen zum Zweck gleichmässiger Signalgebung von Hand aus nach jeder Umdrehung die Sperrung wieder einfällt und vom neuen ausgeholen werden muss. — Angemeldet am 10. Juli 1899 mit der Priorität vom 20. Juni 1899. (Ung. Pat. Nr. 17834.)

— Rovere Antonio Rodolfo, Postbeamter in Triest. — Elektrische Zugdeckungs-Einrichtung: Die Einrichtung nach Patent Nr. 3104 ist in der Weise abgeändert, dass der von den Elektromagneten zweier Theilleitungen beeinflusste Anker um eine fixe Achse drehbar ist und durch ein bewegliches Gewicht (Quecksilber in einer Röhre) jeweilig in der ihm von einem der Elektromagneten ertheilten Lage gehalten wird. — Angemeldet am 13. März 1900 als Zusatz zum Patente Nr. 3104.

20 e. Müller Dr. Friedrich, Arzt in Wien. — Abschaltvorrichtung für elektrische Bahnen bei Drahtbruch oder Berührung des Fahrdrahtes mit gerissenen Schwachstromleitungen: An dem in Abschnitte getheilten Fahrdrahte sind Drahtringe aufgesetzt, durch welche der in gleicher Weise wie die Oberleitung in von einander isolierte Abschnitte getheilte Schutzdraht hindurchgeführt ist. Die einzelnen Abschnitte des letzteren sind unter Zwischenschaltung eines Elektromagneten an Erde gelegt, während die der Oberleitung mit dem Anker des letzteren in Verbindung stehen, der in seiner Ruhelage auf einem mit dem Speisekabel verbundenen Auflager aufruht. Beim Reissen der Oberleitung oder des Schutzdrahtes oder durch auf den Schutzdraht fallende Leiter, sobald dieselben gleichzeitig auch die Oberleitung berühren, wird der Anker aus seiner Ruhelage gebracht und dadurch die Verbindung der Oberleitung mit dem Speisekabel unterbrochen. — Angemeldet am 11. November 1900.

— Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Aufhängung von Elektromotoren bei Motorwagen: Der um die Achse angeordnete Motor ist auf einem Rahmen gelagert, der die Laufräder zu beiden Seiten umgreift und an den ausserhalb der Räder befindlichen Achsbüchsen unterhalb oder oberhalb derselben befestigt ist. Das Motorgehäuse ist zunächst durch eine Horizontalebene in einen Ober- und Untertheil zerlegt, von denen einer mit dem Rahmen aus einem Stück gefertigt oder an dem letzteren befestigt werden kann, während der andere durch eine Verticalebene neuerdings in zwei Theile getheilt ist. Bei Motoren, welche die Wagenachse mittelbar antreiben, ist der Rahmen schwingend, um den Abstand der treibenden von der getriebenen Achse festzuhalten, wobei durch eine Aufhängung nahezu im Schwerpunkte des Motors der Rahmen vom Gewicht des Motors vollständig entlastet wird. Das Umkippen der Motorgehäuse kann auch dadurch verhindert werden, dass zwischen dem Motoroberhteile und dem Wagengestelle, u. zw. in der Längsmittellinie des Wagens eine Puffervorrichtung angebracht wird, und können diese Pufferfedern z. B. auch um die Zugstange herum angeordnet werden. — Angemeldet am 6. Juni 1899.

21 a. Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Schaltungsanordnung zur Verbindung zweier Fernsprechstationen mit direct geschalteten Mikrophonen: Der normal geschlossene Stromkreis einer in einem Mittelleiter angeordneten Batterie geht auf jeder Station über einen im Mittelleiter liegenden Schaltarm und sodann einerseits über das Ruhestrom-Anrufzeichen und den Fernhörer dieser Station, sowie den einen mit dem Mikrophon der anderen Station verbundenen Aussenleiter, andererseits über das Mikrophon der ersten Station und den zweiten, mit dem Ruhestrom-Anrufzeichen und dem Fernhörer der zweiten Station verbundenen Aussenleiter, so dass das Anrufzeichen beim Anrufen einer Station vorübergehend, bei einem in der Leitung vorhandenen Fehler dagegen dauernd erscheint. — Angemeldet am 21. November 1900.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe

21 c. Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Schmelzsicherung: Der Schmelzstreifen besitzt zwei oder mehrere hintereinander liegende Einschnürungen, die durch schwere schmelzbare Verbindungsbügel miteinander verbunden sind, zu dem Zwecke, auch bei Kurzschluss möglichst geringe Metallmassen zum Verbrennen zu bringen. — Angemeldet am 17. October 1900.

21 d. Young Charles Ira, Elektrotechniker in Philadelphia (V. St. A.). — Regelungsvorrichtung für von Dampfmaschinen angetriebene Dynamomaschinen: Gleichzeitig mit einem gewöhnlichen Centrifugalregulator ist ein Massenregler angeordnet, der aus einer mit der Dynamowelle mitrotierenden, aber mit derselben elastisch gekuppelten Schwungmasse besteht, welche bei plötzlichen Geschwindigkeitsänderungen das zu bethätigende Organ im entgegengesetzten Sinne beeinflusst als der Centrifugalregulator. — Angemeldet am 27. Februar 1900.

21 e. Oesterreichische Schuckertwerke in Wien. — Schaltungsanordnung für Inductionsmessgeräthe zur Bestimmung der Arbeitsleistung in Dreiphasenanlagen: Das Messgeräth besitzt drei Hauptstromspulen, je eine in jeder Hauptleitung und ebensoviele Nebenschlusspulen in solcher Schaltung, dass die zwei in die Hauptleitungen I und III eingeschalteten Hauptstromspulen mit einer oder zwei Nebenschlusspulen zusammenwirken, deren Strom gegen die zwischen den beiden Hauptleitungen herrschende Spannung um 90° verschoben ist, während die in die Hauptleitung II eingeschaltete Hauptstromspule mit einer Nebenschlusspule zusammenwirkt, deren Strom mit der Spannung zwischen den beiden Hauptleitungen I und III phasengleich ist. — Umwandlung des Privilegiums Reg.-Bd. 49, Seite 2096 mit der Priorität vom 24. December 1898.

21 f. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Elektrische Lampe mit Glühkörper aus Leitern zweiter Classe: Zum Zwecke einer einfachen und billigen Verbindung zwischen Lampe und Leitung werden bei Lampen, bei welchen Glüh- und Heizkörper an einem gemeinsamen Sockel angeordnet sind, die Contactpaare als Steckcontact oder federnder Kolbencontact und Rohr mit Bajonnettverschluss ausgebildet. — Angemeldet am 10. April 1899 als Zusatz zur Umwandlung des Privilegiums 49/82 mit der Priorität vom 19. October 1898, kundgemacht im Patentblatte vom 15. Mai 1901.

— Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Elektrische Lampe mit Glühkörper aus Leitern zweiter Classe: Bei Lampen, bei welchen Leucht- und Heizkörper an einem gemeinsamen Sockel befestigt sind, wird als Unterbrechungsvorrichtung für den Heizstrom ein Elektromagnet angeordnet. — Angemeldet am 10. April 1899 als zweiter Zusatz zu der Umwandlung des Privilegiums 49/82 mit der Priorität vom 19. October 1899, kundgemacht im Patentblatte vom 15. Mai 1901.

— Blondel André, Weissmann Gustave und Wydts Alfred, Ingenieure in Paris. — Beleuchtungsanlage mittels elektrischer Glühlichtbeleuchtung: Jeder einzelnen Glühlampe ist ein kleiner Transformator zugeordnet, welcher die normale Betriebsspannung (110, 220 *V*) auf eine niedrigere Spannung transformiert. Die Lampe wird mittels eines im Primärkreise des Transformators angeordneten Schalters ein- und ausgeschaltet, wenn der Transformator die Lampe mit Strom versorgt, so ist er voll belastet. — Angemeldet am 25. September 1899.

46 b. Innerney Benjamin Mc., Ingenieur in Omaha (Nebraska, V. St. A.). — Stromerzeuger für elektrische Gasmaschinenzünder: Der am Schwungrad befestigte Anker wird derart längs der Schenkel des Magneten über die E-förmigen, an den oberen wagrechten Enden mit Spulen versehenen Polschuhe hinweg bewegt, dass zuerst ein magnetischer Nebenschluss entsteht, der bei der Stellung des Ankers gegenüber der Ausnehmung der Polschuhe aufgehoben wird. — Angemeldet am 11. September 1899.

## Entscheidungen.

### Patentrecht.

Entscheidung des Patentamtes. (Beschw.-Abth. B) vom 23. April 1901, Z. 17202 ex 1900.

Wenn der Patentanspruch einer Patentanmeldung den Erfindungsgegenstand derart kennzeichnet, dass ihn der Sachverständige mit ihm bekannten Mitteln ohneweiters zur Ausführung bringen kann, so besteht kein Anlass, dem Anmelder eine Beschränkung des Schutzes auf, im Contexte der Beschreibung blos beispielsweise angegebene constructive Ausgestaltungen oder Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes aufzuerlegen.

Einziehung der Beschwerde-Gebür (§ 116, Abs. 3 Pat. Ges.), wenn der beschwerdeführende Patentwerber den ihm aus einem Staatsvertrage zustehenden Prioritätsanspruch statt im Anmelde-, erst im Beschwerdeverfahren geltend gemacht hat.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Betriebsergebnisse der Soproner elektrischen Stadtbahn im Jahre 1900.** Die Betriebsergebnisse der Soproner elektrischen Stadtbahn gestalteten sich im Jahre 1900 wie folgt: Transporteinnahmen 57.837·46 K, verschiedene Einnahmen 587·75 K, zusammen 58.425·21 K. Betriebsausgaben 39.968·46 K, verschiedene Ausgaben 4230·52 K, zusammen 44.198·98 K; es resultierte somit ein Betriebsüberschuss von 14.226·23 K. Hievon wurden 2234 K als Quote zur Amortisation von Actien, 4000 K zur Dotierung der speciellen Reserve, 39·46 K zur Dotierung des Investitions-Reserve und 7600 K als Dividende zu je 1% nach 760 Actien verwendet und der verbleibende Restbetrag per 352·77 K auf die Rechnung des nächsten Jahres übertragen. Das Actiencapital besteht laut Bilanz aus 790 Stück Actien zu 1000 K, beträgt daher 790.000 K; das Bauconto schliesst im Activum mit 791.809·03 K; der Investitions-Reservefonds ist im Passivum mit 30.000 K eingestellt. *M.*

**Betriebsergebnisse der Szabadkaer elektrischen Eisenbahn im Jahre 1900.** Diesbezüglich erfahren wir, dass im Jahre 1900 die Gesammteinnahmen 70.986 K, die Gesammtausgaben 69.376 K, der Ueberschuss 1610 K betragen hat. Befördert wurden insgesammt 358.972 Personen. *M.*

**Lenne-Elektricitäts- und Industrie-Werke, Actien-Gesellschaft in Werdohl.** Aus dem Berichte des Vorstandes für das Geschäftsjahr 1900/1901 entnehmen wir: Die Abgabe von elektrischer Energie belief sich nach den Angaben der Elektricitätsmesser der Centrale auf 1,865.751 *KW*-Std. (i. V. 1,791.744). Die Gesammtleistung der Wasserdynamos betrug 1,708.300 *KW*-Std., die der Dampfdynamo 157.451 *KW*-Std. Die Anzahl der angeschlossenen Elektromotoren stieg von 53 mit 625 *PS* am 1. April 1900 bis zum Schlusse des Geschäftsjahres auf 60 mit 742·75 *PS*, die Anzahl der angeschlossenen Lampen von 4695, gleichwertig circa 3520 Glühlampen à 16 *NK*, und 31 Bogenlampen, gleichwertig circa 300 Glühlampen à 16 *NK*, auf 5230 Lampen, gleichwertig circa 3940 Glühlampen à 16 *NK* und 31 Bogenlampen, gleichwertig circa 300 Glühlampen à 16 *NK*. Der Bruttoüberschuss des laufenden Jahres stellt sich auf 66.102 Mk., wozu ein Vortrag aus dem vorigen Jahre in Höhe von 5498 Mk. kommt. Von dieser Summe gehen 37.541 Mk. für Abschreibungen ab. Es wird der Vorschlag gemacht, von dem verbleibenden Betrage von 34.059 Mk. als Reingewinn 5% in den gesetzlichen Reservefonds = 1703 Mk. zu legen und den Rest mit Rücksicht auf die noch zu erwartenden Ausgaben für die Centralenvergrösserung auf neue Rechnung vorzutragen.

**Beleuchtungskörper.** Mit der zunehmenden Entwickelung der Gas- und elektrischen Beleuchtung sowohl in Hongkong als auch in den benachbarten Häfen Ostasiens hat sich auch die Nachfrage nach Beleuchtungskörpern und Bestandtheilen dortselbst sehr gesteigert. Bezüglich des Bedarfes in einzelnen Artikeln der Beleuchtungsindustrie bemerkt der Jahresbericht unseres Consulates in Hongkong: Am meisten begehrt sind Glühlampen und Bestandtheile, Luster, Girandolen und sonstige Installationsartikel, von welchen insbesondere Glühlampen während des verflossenen Jahres aus der Monarchie hieher zum Importe gelangt sind; auch aus Deutschland, den Vereinigten Staaten und England werden diese Artikel bezogen. Bei der grossen Leistungsfähigkeit der einschlägigen vaterländischen Industrie ist zu wünschen, dass dieselbe dem Bedarf hier thunlichste Aufmerksamkeit zuwende. Als grössere Abnehmer für die in Rede stehenden Artikel kommen auf diesem Platze vor allem die Electric Comp. Ld., deren Geschäftsleitung in den Händen der britischen Firma Gibb, Levingstone & Comp. liegt und die Hongkong & China Gas Co. Ld, in Betracht.

**Zur Förderung des Exportes nach Italien.** Unser Generalconsulat in Genua, schreibt die „Industrie", stellt in seinem Bericht für 1900 die Gründe des verhältnismässig geringen Exportes nach Italien zusammen. Sie sind hauptsächlich in dem Mangel an Contact zwischen dem österreichischen Fabrikanten, bezw. Exporteur und dem italienischen Consumenten,

bezw. Importeur zu suchen. „Es mangelt uns hierlands an österreichischen Firmen, an Vertretern, Agenten, die diesen unbedingt nöthigen Contact zu vermitteln hätten; ja es mangelt uns selbst zu Hause an erfahrenen Correspondenten für Italien. Man glaubt, ohne Bereisung des italienischen Absatzgebietes, ohne gründliche Kenntnis der italienischen Consum-, Absatz- und Platzverhältnisse, sowie der Geschmacksrichtungen, nur mittels einer mangelhaften Correspondenz, die oft noch das Consulat verdolmetschen muss, dauernde und erfolgreiche Geschäftsverbindungen anknüpfen zu können.“ Das Generalconsulat hat wiederholt nachgeforscht, warum gewisse Industrieartikel, in denen wir leistungsfähig sind, aus Deutschland, Frankreich, der Schweiz und nicht aus Oesterreich-Ungarn bezogen werden. Ein italienisches Importhaus äusserte sich einmal: „Ihre Fabrikanten sind ja in Italien gar nicht repräsentiert, weder durch Agenten, noch durch Reisende; dagegen besucht mich einigemale im Jahre ein deutscher Reisender, der mit Mustern und illustrierten Preislisten in italienischer Sprache versehen ist und mir die Preise loco meinem Magazin Genua in italienischer Notenwährung stellt, so dass ich mich um gar nichts zu kümmern brauche; ja selbst die Factura kann ich hier in Genua an eine Bank bezahlen.“ Deutsche Firmen versenden alljährlich illustrierte Preislisten in italienischer Sprache, mit Preisangaben in italienischer Währung, unterhalten grosse Musterlager und schicken oft in die kleinsten Städte mit Land und Leuten wohlvertraute Reisende mit passenden Mustersammlungen. Von allen diesen für den Import nach Italien so wichtigen Mitteln versuchen unsere Fabrikanten, bezw. Exporteure fast keines. Oesterreichische Firmen von einiger Bedeutung sind in Italien nicht etabliert, ständige Vertreter und österreichische Handlungsreisende sind grosse Seltenheiten. — Soll diese Mahnung nicht auch für die österreichische elektrotechnische Industrie zutreffend sein?

## Briefe an die Redaction.

(Für diese Mittheilungen ist die Redaction nicht verantwortlich.)

Zum Artikel „Die Oekonomie der Wechselstromcentralen und die neueren Transformatorenschalter“, Heft 37, 1901.

In einer Anmerkung zu obigem Aufsatze pag. 444 f. werden zum Beweis dafür, dass die Hysteresisverluste in Transformatoren mit der Zeit zunehmen, die Messungen der Leerlaufsverluste an Transformatoren mitgetheilt, die innerhalb sieben Jahren eine Zunahme von ca. 89% zeigen. Es ist unbestreitbar, dass fast jedes Eisen bei hohen Temperaturen altert, und dass es auch Eisensorten gibt, deren Hysteresisverluste bei niedrigeren Temperaturen wachsen; der Beweis der Alterszunahme ist jedoch durch die in obigem Artikel angeführten Zahlen für das Eisen der dort citierten Transformatoren nicht erbracht. — Die Transformatoren sind 1893 resp. 1894 laut Angabe des Artikels installiert worden und 1901 mit neuer Niederspannungswickelung versehen, demnach sind die Hochspannungsspulen ungeändert geblieben und der Verdacht liegt nahe, dass der grösste Theil der scheinbaren Eisenverlustzunahme in dieser Wickelung liegt. — Bei wattmetrischer Messung werden nämlich nur die Gesammtleerverluste ermittelt, die sich aus Hysteresis, Wirbelstrom und Stromverlusten innerhalb der Wickelung infolge mangelhafter Isolation resp. Feuchtigkeit zusammensetzen. Nach meinen Erfahrungen wachsen diese letzteren Verluste sehr häufig mit der Zeit und mit der Erwärmung stark an, besonders wenn gewisse Vorsichtsmassregeln beim Wickeln der Hochspannungsspule ausser acht gelassen werden, während die Eisenverluste in richtig dimensionierten Transformatoren sich wenig ändern.

Zur Trennung von Wirbelstrom- und Hysteresisverlusten misst man bekanntlich die Verluste bei constanter Eisensättigung und geänderter Periodenzahl. Die Isolationsverluste resultieren bei dieser Trennung zusammen mit den Wirbelstromverlusten. Denn die Spannung zwischen den Lagen $e$ ist proportional der Frequenz $p$:

$$e = c p\,;$$

der Strom, der in der Wickelung von Lage zu Lage übertritt, ist, wenn $w$ der Isolationswiderstand ist

$$i = \frac{e}{w} = \frac{c}{w}\,p.$$

Mithin ist die für Isolationsverluste verbrauchte Energie

$$e\;i = \frac{c^2}{w}\,p^2 = C\;p^2$$

So fand ich bei einem 30 *KW* Transformator, der früher einen Leerlaufsverlust von 480 *W* hatte, nach einiger Zeit einen Leerlaufsverlust von 546 *W*.

Die Trennung der Verluste ergab folgendes Resultat:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Anfangsmessung: | 370 | *W* für | Hysteresis |
| | 110 | „ „ | Verluste proportional $p^2$, |
| Endmessung: | 360 | „ „ | Hysteresis |
| | 186 | „ „ | Verluste proportional $p^2$. |

Die Endmessung war bei warmem, die Anfangsmessung bei kaltem Transformator vorgenommen, daher sind die Hysteresisverluste sogar um 2·7% gefallen, während die übrigen Verluste um 69% zugenommen haben.

Berlin, den 23. September 1901. *Dr. phil. Georg Stern.*

Mit Beziehung auf die richtige Berechnung der „Oekonomie der Wechselstromcentralen“ wäre es ziemlich gleichgiltig, ob das allseitig constatierte Anwachsen der Leerlaufsverluste in den Transformatoren vorwiegend von der Steigerung der Hysteresis-Arbeit, oder aber von im Laufe der Zeit eintretender Verminderung der Isolationsgüte herrührt. Die Thatsache und die in Rechnung gesetzte Zahlengrösse dieses gesteigerten Verlustes bleibt unbestritten.

Auch wollte es mir nicht recht einleuchten, dass bei langandauernder (in unserem Falle 7jähriger) Betriebszeit resp. Erwärmung, die „Feuchtigkeit“ in den Primärspulen zur Wirkung kommen sollte.

Uebrigens haben die in meinem Artikel genannten Experimentatoren die Steigerung der Hysteresisarbeit in bestimmter Weise und in ähnlichem Masstabe constatiert. Auch in der soeben erschienenen Broschüre „Magnetismus“ von Dr. F. Niethammer (Stuttgart, Verl. F. Enke, 1901), Seite 49 u. s. w. wird angeführt, dass Roget fand, dass bei dauernder Erwärmung über 40° C. der Hysteresisverlust mit der Zeit anwächst; dass J. Dewar fand, dass bei andauernder Erwärmung auf ca. 80° Handelseisenbleche anfangs eine Zunahme von 4 bis 5% pro Tag und total von 50 und mehr Procent zeigen; dass Mordey und Ford Aehnliches constatieren u. s. w.

Wenn die Zunahme der Leerlaufsarbeit nur der verminderten Isolationsfähigkeit der primären Spule zuzuschreiben wäre, so müsste die Leerlaufsarbeit bei den in Untersuchung genommenen Transformatoren sofort vermindert erscheinen, sobald man die Primärspule vom Eisengestelle entfernt und die Magnetisierungsarbeit mit der Secundärspule besorgt. Probeweise geschah dies auch bei zweien der erwähnten Transformatoren mit 7jähriger Dienstzeit. Das Ergebnis der Watt-Notierung war in beiden Fällen dasselbe: mit oder ohne Primärspulen. Dies gibt den Beweis, dass im genannten Falle nur die Hysteresisarbeit gestiegen ist. Die Wirbelströme in der Eisenmasse können sich kaum verändert haben, da die Messungen damals und jetzt unter ganz gleichen elektrischen und thermischen Verhältnissen geschahen; wenn sie sich aber dennoch geändert hätten, so wäre zu erwarten, dass die hieraus entstehenden Verluste eher weniger werden sollten, denn zufolge der Oxydation des Eisens wird dessen Leitungswiderstand grösser, deshalb die Stromstärke in den Wirbeln kleiner werden.

Ich will zugeben, dass meine Methode, die durch den Wattmeter angegebenen Gesammtverluste zu separieren, weniger wissenschaftlich ist, die Exactheit und Verlässlichkeit derselben steht aber einwandfrei da.

Kaschau, am 5. October 1901. *J. Franz Weyde* Dipl. Masch.-Ing., Prof.

## Vereinsnachrichten.

### Einladung

zur corporativen Besichtigung der **Anlagen der städtischen Elektricitätswerke in Wien** am Mittwoch den 16. October 1901.

Zusammenkunft am Schwarzenbergplatz um 3 Uhr nachmittags, von dort Fahrt mit der Tramway bis Simmering, Kopalgasse, dann zu Fuss in die Werke.

(Die Theilnahme an der Excursion ist nur den Vereinsmitgliedern gestattet.)

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 8. October 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 42. WIEN, 20. October 1901. XIX. Jahrgang.**


*Bemerkungen der Redaction: Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

## INHALT:


Elektricitätswerk Niederbronn-Reichshofen i. E. Von F. Winawer . . . . 501

Ein neues elektrisches Beleuchtungssystem. Von Ing. Josef Löwy . . . . 503

Anwendung der Grassmann'schen linearen Ausdehnungslehre auf die analytische und graphische Behandlung von Wechselstromerscheinungen. Von Franklin Punga . . . 505

Kleine Mittheilungen.

Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . 508

Patentnachrichten . . . . 509

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . 511

Vereinsnachrichten . . . . 512


### Elektricitätswerk Niederbronn-Reichshofen i. E.


Von F. Winawer, Ingenieur in Karlsruhe.


Das Elektricitätswerk der Städte Niederbronn und Reichshofen wurde von der Gesellschaft für elektrische Industrie in Karlsruhe gebaut und am 15. Juni 1900 dem Betriebe übergeben.

Die Städte Niederbronn und Reichshofen liegen in einer Entfernung von circa 2 *km* von einander und weisen je circa 3000 Einwohner auf.

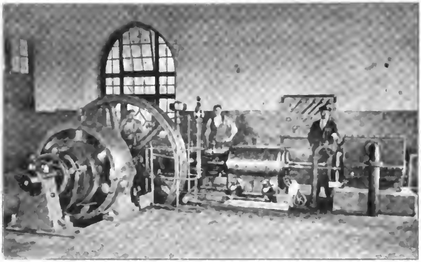


Fig. 1.

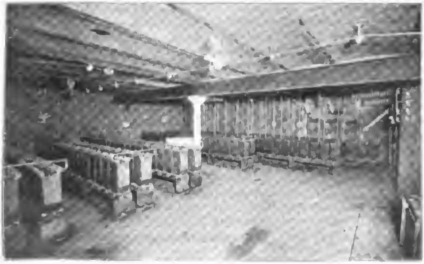


Fig. 2.

*a)* Leitungsnetz.

Die Stadt Niederbronn erhielt vorerst zwei, Reichshofen nur einen Speisepunkt.

Die Spannung beträgt 2 × 220 *V*.

Um mit einer Maschine gleichzeitig das Leitungsnetz Reichshofen und Niederbronn mit Strom versehen zu können, wurde in die Speiseleitungen, die nach Niederbronn führen, ein Widerstand eingebaut. Der Widerstand wird natürlich nur einmal eingestellt, und zwar dient derselbe mehr als Sicherheit für die etwaigen dauernden Aenderungen in der Stromabnahme der beiden Städte.

Das ganze Leitungsnetz ist oberirdisch verlegt, und theils auf Holzmasten, theils auf eisernen Auslegern, welche an den Häusern befestigt sind, geführt. Die gesammte verlegte Länge beträgt ca 50 *km*.

Die beiden Städte erhielten auch elektrische Strassenbeleuchtung, die jeweils von dem Rathhaus aus geschaltet wird. Für die Beleuchtung des Kurplatzes in Niederbronn sind acht Bogenlampen vorgesehen.

Das Elektricitätswerk ist Dank der billigen Strompreise, und zwar 60 Pf. pro Kilowattstunde für Licht und 15 Pf. pro Kilowattstunde für Motoren ohne Rabattsatz in guter Entwicklung begriffen.

Bis jetzt sind circa 2000 Glühlampen von 16 bis 25 *NK*, 30 Bogenlampen und verschiedene Motoren von insgesamt 30 *PS* angeschlossen.

*b)* Maschinenanlage.

Das Elektricitätswerk erhielt eine Dampfanlage mit zwei Wasserröhren-Dampfkesseln von 160 $m^2$ Heizfläche, wovon 24 $m^2$ auf die Ueberhitzerheizfläche entfallen. Der Dampfdruck beträgt 9 Atm. und wird der

Dampf soweit überhitzt, dass die Dampfmaschinen mit einem Dampf von 250° arbeiten können.

Für die Speisung der Kessel dient eine Dampfspeisepumpe und ein Injector von je 5000 *l* stündlicher Leistung. Das Speisewasser wird einem Reservoir von circa 40 $m^3$ Inhalt entnommen, welchem das Wasser von der städtischen Wasserleitung zufliesst. Das Wasser ist ausserordentlich weich (circa zwei Härtegrade) und bedarf keiner Reinigung.

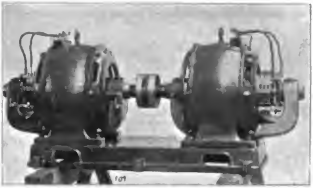


Fig. 3.

letztere, System Hagener Accumulatoren-Fabrik, besteht aus 272 Zellen bei 204 Ampèrestunden Capacität (Fig. 2, Accumulatorenraum). Der im Maschinenhaus montierte Laufkrahn ist für eine Tragkraft von 2000 *kg* gebaut.

### c) Schaltanlage.

Die Schaltanlage wurde vorerst für zwei Hauptdynamos gebaut.

Der Hauptgenerator ist zur Ladung der Accumulatoren vorgesehen, die Ausgleichsmaschine (Fig. 3) ist derart geschaltet, dass der Motor von 10 *KW* Leistung an die Aussenleiter und der Generator von 8·5 *KW* Leistung an die Mittelpunkte des eigens dazu construierten Vielfachumschalters angeschlossen sind. Der Umschalter erhielt zwei von einander isolierte und um 90° versetzte Hebel, (in Fig. 4 punktiert angedeutet), die gleichzeitig in eine der vier Stellungen I, II, III und IV gebracht werden können. In der Stellung I ist der Generator zwischen dem Aussen- und Nulleiter geschaltet, was der Schaltung auf Ausgleich entspricht. In der Stellung II ist die Möglichkeit gegeben, die negative Hälfte der Accumulatorenbatterie und in der Stellung IV die positive Hälfte der Batterie zu laden.

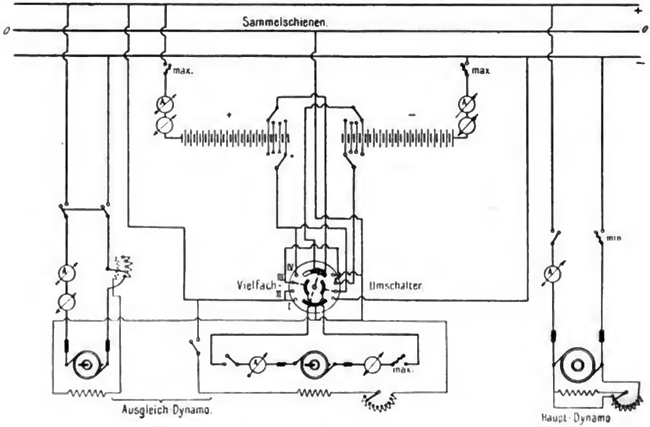



Fig. 4.

Die Dampfmaschine wurde von der Firma vorm. Nagel, Maschinenfabrik in Karlsruhe, geliefert. Dieselbe leistet 140 *PS* maximal, besitzt eine Schiebersteuerung und macht 160 Umdrehungen pro Minute.

Mit der Dampfmaschine ist direct die Hauptdynamo gekuppelt. Die Spannung derselben beträgt 440—500 *V* bei einer Leistung bis 90 *KW*. (Fig. 1.)

Die Spannung wird mittels der Ausgleichsmaschine, wie auch der Accumulatorenbatterie getheilt. Diese

In der Stellung III werden die Schaltzellen nachgeladen.

Das Mittelfeld enthält Doppelzellenschalter, Speisepunktvoltmeter, wie auch alle zur Bedienung der Accumulatorenbatterie und der Ausgleichsmaschine nöthigen Apparate und Instrumente, während die Seitenfelder für je einen Hauptgenerator vorgesehen sind.

## Ein neues elektrisches Beleuchtungssystem.

Von Ing. **Josef Löwy.**

Bei städtischen Beleuchtungsanlagen ist immer die Aufgabe zu lösen, nach Mitternacht eine Verminderung der Strassenbeleuchtung eintreten lassen zu können. In den Fällen, in welchen die verwendeten Lampen Bogenlampen sind, kann die Verminderung der Beleuchtung an den gewünschten Stellen beispielsweise dadurch erzielt werden, dass man an diesen die Bogenlampen durch Glühlampen ersetzt. Zumeist wird in der Praxis die Beleuchtung dadurch vermindert, dass man eine Anzahl Lampen verlöscht. Die Aufgabe wird gewöhnlich so gelöst, dass man zunächst das Strassenbeleuchtungsnetz vom Consumentennetze vollständig trennt, und nun die Verlöschung der Lampen entweder dadurch erzielt, dass man an den einzelnen Lampen Handausschalter anbringt, eine Lösung der Aufgabe, die wohl nur bei kleinen Anlagen anwendbar ist, oder man verlöscht die Lampen von der Centrale aus mit Zuhilfenahme von Fernschaltern, welche an eine besondere Leitung angeschlossen werden, die demnach das ganze Strassenbeleuchtungsnetz durchziehen muss. Bei einer Dreileiteranlage kann man, wo es die sonstigen Consumverhältnisse gestatten, die zu verlöschenden Lampen in eine Netzhälfte schalten. Diese Netzhälfte wird demnach vollständig von den halbnächtigen Lampen in Anspruch genommen. Schliesslich kann man die ganz- und halbnächtigen Lampen je in ein besonderes Netz verlegen, welch beide Netze einen Leiter gemeinsam haben.

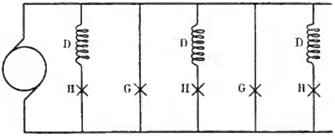



Fig. 1.

Wir wollen im Folgenden ein neues Beleuchtungssystem besprechen, welches gestattet, die ganz- und halbnächtigen Lampen in dieselben Leitungen zu schalten und die halbnächtigen Lampen von der Centrale aus zu löschen, ohne dass man eine besondere Leitung oder besondere Schalter braucht. Das System erfordert die Trennung des Consumentennetzes vom Strassenbeleuchtungsnetz. Wir stützen uns bei der Besprechung desselben auf die österreichische Patentschrift und Berechnungen des Erfinders Ing. Czeczowiczka.

Das Wesen dieses Systemes besteht darin, dass man im Zeitmomente, in dem die Verlöschung von Lampen eintreten soll, einen Wechsel der Beleuchtungsstromart vornimmt.

Nehmen wir zunächst an, wir hätten es mit einem Gleichstrombeleuchtungsnetz zu thun, Fig. 1. *G* sind die ganznächtigen Lampen, *H* die halbnächtigen. Den halbnächtigen Lampen werden Drosselspulen *D* vorgeschaltet. Um Mitternacht wird statt des Gleichstromes Wechselstrom in das Netz geschickt. Die Drosselspulen sind nun so bemessen, dass sie blos einen sehr kleinen Wechselstrom hindurchlassen, während ihr Ohm'scher Widerstand so gering ist, dass er beim Durchgange des Gleichstromes keinen wesentlichen Spannungsverlust verursacht.

Im Folgenden soll unter besonderen Annahmen berechnet werden, welche Dimensionen eine solche Drosselspule erhalten muss, damit durch sie kein nennenswerter Energieverlust verursacht wird.

Nehmen wir an, die Lampenspannung betrage 110 Volt, die verwendeten Glühlampen beanspruchen jede 0·5 *A*; ihr Widerstand sei demnach $W_1 = \frac{110}{0{\cdot}5} = 220\,\Omega$. Der Wechselstrom, der um Mitternacht ins Netz geschickt wird, besitze eine Periodenzahl $\nu = 50$ und eine Intensität in jeder verlöschten, halbnächtigen Lampe von $i_w = 0{\cdot}1\,A$. Der Spannungsverlust in jeder Drosselspule bei Gleichstrombetrieb sei mit 2% der Lampenspannung bestimmt, betrage demnach 2·2 *V*. Der Ohm'sche Widerstand einer solchen Spule ist daher $W_0 = \frac{2{\cdot}2}{0{\cdot}5} = 4{\cdot}4\,\Omega$. Wenn wir wünschen, dass die Lampen mit einer Spannung von 110 *V* brennen, müssen wir die Netzspannung etwas erhöhen, und zwar muss diese sein $E = 110 + 2{\cdot}2 = 112{\cdot}2\,V \doteq 112\,V$. Die ganznächtigen Lampen, denen keine Drosselspule vorgeschaltet wird, müssen entweder mit einer Spannung von 112 *V* brennen, oder man schaltet ihnen einen inductionsfreien Widerstand von 4·4 Ω vor, so dass auch sie blos an einer Spannung von 110 *V* liegen. Dieser geringe Widerstand würde in vielen Fällen keine besondere Widerstandsspule benöthigen, er könnte vielmehr in die Zuleitungsdrähte dadurch verlegt werden, dass man für diese ein Material höheren Widerstandes wählt, etwa Eisen oder Nickelin.

Wir wollen nun den Energieverlust in einer Drosselspule berechnen, wenn diese von Wechselstrom durchflossen wird. Der Ohm'sche Spannungsverlust in der Drosselspule beträgt $4{\cdot}4\,\Omega \times 0{\cdot}1\,A = 0{\cdot}44\,V$, der Ohm'sche Spannungsverlust in der Lampe im verlöschten und daher nahezu kalten Zustande $370\,\Omega \,.\, 0{\cdot}1\,A = 37\,V$. Der gesammte Ohm'sche Spannungsverlust beträgt demnach $37 + 0{\cdot}44 = 37{\cdot}44\,V$ und der durch den Ohmschen Widerstand verursachte Wattverlust pro Lampe und zugehöriger Drosselspule $37{\cdot}44 \times 0{\cdot}1\,A = 3{\cdot}74\,W$. Nach unserer Annahme beträgt die Netzspannung 112 *V*. Die Spannungscomponente in der Richtung des Stromes besitzt nach obiger Rechnung die Grösse von 37·44 *V*. Die Spannungscomponente der Selbstinduction beträgt demnach $e_s = \sqrt{112^2 - 37{\cdot}44^2} \doteq 105{\cdot}5\,V$, welche von der Drosselspule vernichtet werden muss. Nun gilt folgende Gleichung:

$$e_s = 4{\cdot}44\,N\,.\,Z\,.\,\nu\,.\,10^{-8} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1).$$

In dieser Gleichung bedeutet 4·44 einen Mittelwert jenes Factors, der von der Curvenform des Wechselstromes abhängt. *N* ist die Gesammtzahl der Kraftlinien, welche die Drosselspule durchsetzen, *Z* die Anzahl der Windungen der Drosselspule und $\nu$ die Periodenzahl des Wechselstromes. Machen wir folgende Annahmen:

$$N = 47500, \; B = 6000, \; \nu = 50$$

wobei *B* die Kraftlinienzahl per 1 $cm^2$ Eisenquerschnitt der Drosselspule ist. Die Werte von *N* und *B* entsprechen dem Effectivwert des Wechselstromes. Aus Gleichung 1 folgt

$$Z = \frac{105{\cdot}5\,.\,10^8}{4{\cdot}44\,.\,50\,.\,47500} = 1000.$$

Der nothwendige Eisenquerschnitt der Drosselspule beträgt $Q = 47500 : 6000 = 8\ cm^2$. Nachdem der Eisenkern lamelliert, mit Isolation der Lamellen, hergestellt wird, geben wir der Drosselspule einen Querschnitt

$$Q^1 = \frac{10}{9}\, Q = \frac{10}{9} \cdot 8 \doteq 9\ cm^2,$$

woraus bei der Wahl eines quadratischen Eisenquerschnittes eine Quadratseite von $a = 3\ cm$ Länge folgt. Bewickeln wir den Eisenring, behufs Unterbringung der 1000 Windungen, mit 10 Windungslagen à 100 Windungen, dann erhalten wir eine Gesammtdrahtlänge von 170 *m*. Nachdem diese Drahtlänge einen Widerstand von 4·4 Ω haben soll, beträgt der Drahtquerschnitt, bei der Wahl von Kupfer als Drahtmaterial,

$$q = \frac{170}{4 \cdot 4 \cdot 55} = 0 \cdot 7\ mm^2,$$

woraus sich ein Durchmesser von $d = 0{\cdot}95\ mm$. mit Isolation von $d^1 \doteq 1{\cdot}5\ mm$ ergibt. Bei diesen Annahmen erhalten wir als Maasse für den Eisenring: Mittlerer Durchmesser $= 9{\cdot}5\ cm$, Seitenlänge des quadratischen Querschnittes 3 *cm*, reines Eisenvolumen $V = 240\ cm^3$.

Wie eine weitere Rechnung zeigt, bedarf der Eisenring keines Luftspaltes.

Wir können jetzt den gesammten Wattverlust für jede gelöschte Lampe bestimmen. Dieser Wattverlust setzt sich zusammen aus dem schon vorhin berechneten Ohm'schen Wattverlust in der Lampe und in der Drosselspule, den wir mit 3·74 *W* fanden, und den Hysteresis- und Wirbelstromverlusten in der Drosselspule. Diese beiden Verluste bestimmen sich aus den bekannten Gleichungen:

$$H = V \cdot B^{1 \cdot 6} \cdot \nu \cdot 10^{-7} \cdot 0{\cdot}003 \ldots\ldots\ldots 2),$$

$$W \doteq 1{\cdot}6 \cdot V \cdot B^2 \cdot \nu^2 \cdot \delta^2 \cdot 10^{-11} \ldots\ldots\ldots 3).$$

In diesen Gleichungen haben die Buchstaben dieselben Bedeutungen wie in den vorhergehenden Erörterungen, und $\delta$ bedeutet die Blechstärke der Lamellen, die wir mit 0·03 *cm* annehmen wollen. Werden alle Werte in die obigen Gleichungen eingesetzt, dann erhält man:

$$H = 240 \cdot 6000^{1 \cdot 6} \cdot 50 \cdot 10^{-7} \cdot 0{\cdot}003 = 4{\cdot}0 \text{ Watt},$$

$$W = 1{\cdot}6 \cdot 240 \cdot 6000^2 \cdot 50^2 \cdot 0{\cdot}03^2 \cdot 10^{-11} = 0{\cdot}3 \quad ,,$$

Der gesammte Wattverlust für jede gelöschte Lampe beträgt demnach

$$W = 3{\cdot}74 + 4{\cdot}0 + 0{\cdot}3 \doteq 8\ W$$

oder in Percenten des nutzbaren Wattverbrauches der Lampe ausgedrückt $\frac{800}{55} \doteq 14{\cdot}5\%$.

Wir können aus den erhaltenen Daten die gesammten Verluste pro Lampe in Percenten des nutzbaren Wattverbrauches pro Lampe bestimmen, welche sich aus der Anordnung der Drosselspulen und der eventuellen Anordnung der inductionslosen Widerstände ergeben. In der ersten Nachthälfte brennen alle Lampen. Die Verluste in dieser Beleuchtungsperiode setzen sich aus den Ohm'schen Verlusten in den Drosselspulen und in den inductionslosen Widerständen sämmtlicher Lampen zusammen. Dabei ist der Verlust in jeder Lampe gleich und beträgt, entsprechend unserer Annahme, 2%. In der zweiten Nachthälfte beträgt der percentuelle Wattverlust jeder brennenden Lampe 2%, jeder verlöschten Lampe 14·5%. Wenn angenommen wird, dass die Hälfte der Lampen gelöscht wurde, dann ergibt sich ein mittlerer Wattverlust pro Lampe in der zweiten Nachthälfte von $\frac{2 + 14{\cdot}5}{2} = 8{\cdot}3\%$. Der mittlere Wattverlust pro Lampe, auf die gesammte Beleuchtungszeit bezogen, beträgt demnach $\frac{2 + 8{\cdot}3}{2} \doteq 5\%$, eine nicht sonderlich ins Gewicht fallende Ziffer, welche überdies durch Aenderung der Annahmen herabgesetzt werden kann. Der Verlust lässt sich ausserdem noch herabdrücken, wenn man nicht vor jede einzelne zu löschende Lampe, sondern vor je eine Gruppe zu verlöschender Lampen eine Drosselspule schaltet, wie es die Fig. 2 zeigt.

Wenn das Beleuchtungsnetz ein Wechselstromnetz ist, dann könnte man die halbnächtigen Lampen dadurch zum Verlöschen bringen, dass man vor diese Condensatoren schaltet, welche bekanntlich für Wechselstrom durchlässig sind, und um Mitternacht statt des Wechselstroms Gleichstrom in das Netz schickt. Die Rechnung führt jedoch zu unpraktisch grossen Dimensionen der zu benützenden Condensatoren.

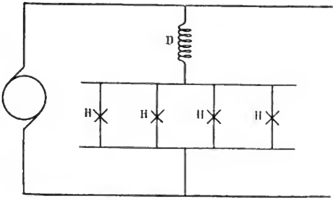



Fig. 2.

Die bei den besprochenen Systemen zu verwendenden Beleuchtungkörper müssen so eingerichtet sein, dass sie sowohl bei Gleich- als auch bei Wechselstrom leuchten. Glühlampen können ohneweiters sowohl bei Gleichstrom als auch bei Wechselstrom eingeschaltet werden. Die zu verwendenden Bogenlampen bedürfen im allgemeinen einer besonderen Construction. Lampen, die leicht dem gewünschten Zweck angepasst werden können, sind etwa die Dauerbrandlampen nach Art der Janduslampe und die Helios-Wechselstromlampe.

Sind an das Netz auch Motoren angeschaltet, dann bedürfen nur jene von ihnen einer besonderen Einrichtung, welche auch nach Mitternacht in Betrieb stehen. Diese Motoren müssen mit Gleich- und Wechselstrom betrieben werden können. Ein Motor, der diesen Anforderungen entspricht, ist etwa der im österr. Patente Nr. 2930 beschriebene Gleichstrom-Wechselstrom-Motor von Déri.

Wir wollen nun noch den Einrichtungen der Centrale einige Worte widmen. Wie wir gesehen haben, muss die Centrale imstande sein, sowohl Gleichstrom als auch Wechselstrom zu liefern. Soll um Mitternacht von der Gleichstrom- auf die Wechselstrombeleuchtung übergegangen werden, dann kann dieser Uebergang in der Centrale in zweifacher Art bewerkstelligt werden. Zunächst kann die Gleichstrommaschine mit zwei Schleifringen versehen werden, die, mit den entsprechenden Collectorlamellen verbunden, gestatten, von

ihnen mittels Bürsten Wechselstrom abzunehmen. Bei einer zweipoligen Maschine müssen diese Schleifringe bekanntlich mit zwei diametral gegenüberliegenden Collectorlamellen verbunden werden. Ist die Maschine eine mehrpolige, dann muss man mit dem einen Schleifring alle Collectorlamellen verbinden, welche bei ruhender Maschine unter den positiven Bürsten liegen und mit dem anderen Schleifring alle Collectorlamellen, welche sich dabei unter den negativen Bürsten befinden. Die Gleichstrommaschine muss soviele Pole erhalten, dass der Wechselstrom die genügende Periodenzahl besitzt, ohne dass nothwendigerweise die Maschine schneller laufen müsste als beim Gleichstrombetrieb. Ist die Spannung der Gleichstrommaschine $E$, dann ist die Spannung des Wechselstromes $\frac{E}{\sqrt{2}}$. Nachdem wir aber wünschen, dass die Netzspannung bei Gleich- und Wechselstrombetrieb dieselbe sei, müssen wir die Wechselspannung entweder mittels Transformatoren hinauftransformieren oder aber den Anker der Maschine selbst auf höhere Spannung dadurch schalten, dass wir an ihm eine theilweise Serienschaltung vornehmen. Schliesslich kann die Spannungserhöhung auch durch Verstärkung der Erregung bewerkstelligt werden. Statt der Gleichstrommaschine diese besonderen Einrichtungen zu geben, kann man auch eigene Wechselstrommaschinen aufstellen.

## Anwendung der Grassmann'schen linearen Ausdehnungslehre auf die analytische und graphische Behandlung von Wechselstromerscheinungen.*)

Von **Franklin Punga,** Dresden-Niedersedlitz.

Die lineare Ausdehnungslehre Hermann G r a s s m a n n's, im Jahre 1844 veröffentlicht, ist lange Zeit vollständig unbeachtet geblieben, und erst Ende der Sechzigerjahre fing man an, auf ihre fundamentale Bedeutung für die gesammten Naturwissenschaften aufmerksam zu werden. Anfangs waren es Mathematiker, welche die von G r a s s m a n n hier und da angedeuteten Anwendungen seiner abstracten Sätze auf die gewöhnliche Mathematik ausführten und ergänzten. Dann wurden Probleme der Mechanik mit Hilfe der Ausdehnungslehre gelöst, während die Anwendung auf die Elektricitätslehre und speciell auf die Behandlung von Wechselstromerscheinungen erst in die letzte Zeit fällt. Hier sind besonders zu nennen die Veröffentlichungen von Dr. C a s p a r y und von B l o n d e l**), sowie eine Arbeit von G ö r g e s***).

Wenn nun einerseits die Wichtigkeit der linearen Ausdehnungslehre für die theoretische Elektrotechnik feststeht, so ist es andererseits auch Thatsache, dass das Studium der Originalarbeit G r a s s m a n n's, besonders durch seine halb philosophische Fassung, für den Fachmann äusserst mühsam ist und deshalb nur selten betrieben wird. Ich habe mir deshalb die Aufgabe gestellt, die Grassmann'schen Lehren in einer für den Elektrotechniker geeigneten Form zusammenzufassen und ihre Anwendung auf die Behandlung von Wechselstromerscheinungen an einzelnen Beispielen darzulegen.

In der gewöhnlichen Mathematik betrachtet man eine Strecke $AB$ (Fig. 1) als eine von ihrer Richtung vollständig unabhängige Grösse, die man also ebenso gut mit $AB$, wie mit $BA$ bezeichnen kann. Versteht man aber unter $AB$ den Weg, den man zurücklegen muss, um von $A$ nach $B$ zu gelangen, so ist

$$BA = -AB.$$



Fig. 1.

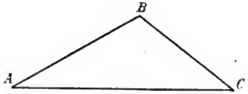


Fig. 2.

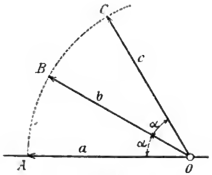


Fig. 3.

Dies bietet die Annehmlichkeit, dass man

$$AB + BC = AC$$

schreiben kann, sobald nur $A$, $B$ und $C$ in einer Geraden liegen. G r a s s m a n n gieng nun noch einen Schritt weiter, indem er die Bezeichnungsweise

$$AB + BC = AC$$

auch dann anwandte, wenn $A$, $B$ und $C$ nicht in einer Geraden liegen (Fig. 2). Dadurch konnte er die meisten Rechnungen wesentlich vereinfachen, nur musste er sich anderer Rechnungsmethoden bei der Addition, Subtraction, Multiplication und Division bedienen, deren logischer Ausbildung er den grössten Theil seines Werkes widmete. — Aus der Figur 2 erkennt man sofort, dass man 2 Strecken nur dann einander gleich setzen darf, wenn sie nicht nur ihrer Grösse, sondern auch ihrer Richtung nach gleich sind. Sobald die Strecke $AB$ ihre Richtung ändert, um den Winkel $\alpha$ schwenkt, verändert sich auch ihr Wert. Geht z. B. in Fig. 3 die Strecke $OA = a$ durch Schwenkung um den Winkel $\alpha$ in $OB$ über, und hat sie in dieser Lage den Wert $b$, so muss ich eine Strecke $a$ mit dem Factor $k_\alpha = \frac{b}{a}$ multiplicie-

*) Wiewohl der Inhalt dieses Artikels dem Programm unserer Zeitschrift nicht vollständig angemessen ist, glauben wir doch, ihn unseren Lesern mit Rücksicht auf ähnliche in den modernen Lehrbüchern enthaltenen, jedoch nicht so einfach und klar vorgeführten Darstellungsweisen nicht vorenthalten zu sollen. Die Red.

**) Lumière électrique, Bd. 47.

***) E. T. Z. 1898. Heft 11. S. 164.

ren, um den durch die Schwenkung $\alpha$ geänderten Wert zu erhalten. Soll diese Beziehung ganz allgemein giltig sein, so muss sie auch richtige Werte liefern, wenn ich $OB$ nochmals um den Winkel $\alpha$ in die Lage $OC = c$ schwenke; d. h. es muss gelten

$$c = k_\alpha . b = k_\alpha . k_\alpha . a = k_\alpha^2 . a.$$

Ist speciell $\alpha$ ein Rechter, so ist

$$OC = -OA$$

folglich

$$-a = k^2_{\alpha = 90} \times a$$

$$k_{\alpha = 90} = \sqrt{-1} = j,$$

d. h. durch Schwenkung um den Winkel $\alpha = 90^0$ erhält eine Strecke $a$ den Wert

$$a\sqrt{-1} = j . a.$$

Die Schwenkung setzen wir dabei im Sinne des Uhrzeigers als positiv fest. Um den Coëfficient $k_\alpha$ für den beliebigen Winkel $\alpha$ zu erhalten, kann man folgende Betrachtungen anstellen.

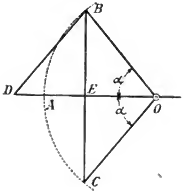



Fig. 4.

Schwenke ich in Fig. 4 $OA$ um den Winkel $\alpha$ in die Lage $OB$ und um den Winkel $-\alpha$ in die Lage $OC$, so ist

$$OB + OC = OB + BD = OD$$
$$= 2\,OE = 2\,OA \cos\alpha,$$

ferner

$$OB - OC = CO + OB = CB$$
$$= 2\,EB.$$

Nun hat $EB$ die Grösse $OA \sin\alpha$, hat aber zu gleicher Zeit gegen $OA$ eine Schwenkung von $90^0$ erlitten, also müssen wir setzen

$$EB = j . OA \sin\alpha.$$

Setzen wir ferner für $OB$ und $OC$ die Werte $OA . k_\alpha$ und $OA . k_{-\alpha}$ ein, so erhält man die Gleichungen:

$$OA . k_\alpha + OA . k_{-\alpha} = 2\,OA . \cos\alpha$$

$$OA . k_\alpha - OA . k_{-\alpha} = 2\,j . OA . \sin\alpha$$

woraus folgt:

$$k_\alpha = \cos\alpha + j \sin\alpha = e^{j\alpha}$$

Diese Resultate gestatten sofort eine Uebertragung auf die Wechselstromtheorie, und zwar führen sie zu der von Steinmetz vor einigen Jahren veröffentlichten analytischen Methode.

Ist in Fig. 5 $OX$ die Hauptrichtung und sind $OE_1$ und $OE_2$ elektromotorische Kräfte, die gegen $OX$ um die Winkel $\alpha_1$ und $\alpha_2$ voreilen, so hat für das Diagramm $OE_1$ den Wert

$$OE_1 . k_{\alpha_1} = OE_1 (\cos\alpha_1 + j \sin\alpha_1),$$

ebenso $OE_2$ den Wert

$$OE_2 . k_{\alpha_2} = OE_2 (\cos\alpha_2 + j \sin\alpha_2).$$

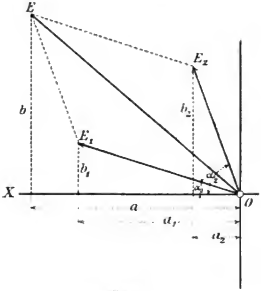



Fig. 5.

Führt man noch die Componente $a_1$, $b_1$ und $a_2$, $b_2$ als Grössen im Sinne der gewöhnlichen Mathematik ein, so ist

$$OE_1 = a_1 + j\,b_1$$
$$OE_2 = a_2 + j\,b_2.$$

Versehen wir zur Unterscheidung alle diejenigen Grössen, bei denen die Richtung nicht berücksichtigt werden soll, mit einem oberen wagrechten Strich, so gilt:

$$OE = \overline{OE} . k_\alpha = \overline{OE} (\cos\alpha + j \sin\alpha) = \bar{a} + j\,\bar{b}$$

$$\overline{OE} = \sqrt{\bar{a}^2 + \bar{b}^2}$$

$$\overline{OE_1} = \sqrt{\bar{a}_1^2 + \bar{b}_1^2}$$

$$\overline{OE_2} = \sqrt{\bar{a}_2^2 + \bar{b}_2^2}.$$

Als Resultierende von $OE_1$ und $OE_2$ hat $OE$ den Wert

$$OE = OE_1 + OE_2 = (\bar{a}_1 + \bar{a}_2) + j\,(\bar{b}_1 + \bar{b}_2)$$

und

$$OE = \sqrt{(\bar{a}_1 + \bar{a}_2)^2 + (\bar{b}_1 + \bar{b}_2)^2}.$$

Stromvectoren werden genau so behandelt, wie Spannungsvectoren, dagegen haben Widerstand $r$ und Reactanz $x = 2\pi \sim L$ lediglich die Bedeutung eines Coëfficienten. Da die zur Ueberwindung eines Widerstandes $r$ erforderliche Spannung in Phase mit dem Strom ist, während sie zur Ueberwindung von Reactanz $x$ um $90^0$ voreilen muss, so hat man den Stromvector mit $r$, resp. mit $jx$ zu multiplicieren, um den Spannungsvector zu erhalten.

Treten in einem Leiter Widerstand und Reactanz auf, so ist:

$$OE = (r + jx) . OJ.$$

Steinmetz findet hier die Gleichung

$$O E = (r - j x) . O J,$$

weil er von einer anderen Hauptrichtung ausgeht; die Resultate sind natürlich für alle Rechnungen dieselben, so dass ich mich bezüglich des ersten Theiles meiner Aufgabe mit dem Hinweise auf das von Steinmetz verfasste Werk: „Theorie und Berechnung der Wechselstromerscheinungen" begnügen darf.

Sehr wichtig sind die Untersuchungen Grassmann's über Combinationen von Punkten unter sich, von Punkten und Strecken etc. Er zeigt, dass die Differenz zweier Punkte eine Strecke ist, dass die Summe beliebig vieler Punkte wieder ein Punkt ist, dass eine Strecke, zu einem Punkt addiert, wieder einen Punkt gibt; er zeigt ferner, wie man beliebig viele Punkte mit einander oder mit Linien oder mit Flächen multiplicieren kann. Soweit es dem hier vorliegenden Zweck entspricht, will ich diese Gesetze kurz ableiten.

Die Beziehungen der Punkte unter sich vermittelt Grassmann durch die Einführung der „Abweichung"; und zwar versteht er unter der Abweichung eines Punktes $A$ von einem Punkte $B$ die Strecke $B A$; desgleichen unter der Abweichung einer Summe von Punkten $(P_1, P_2 \ldots P_n)$ von einem Punkt $R$ die Summe

$$R P_1 + R P_2 + \ldots + R P_n.$$

Fallen von den Punkten $P_1$, $P_2$ etc. mehrere zusammen, so wird man ihnen einen entsprechenden Coëfficienten beilegen müssen. Eine derartige Summe von Punkten wird „Vielfachsumme" genannt.

Die Abweichung einer Vielfachsumme

$$\alpha_1 P_1 + \alpha_2 P_2 + \ldots + \alpha_n P_n$$

von einem Punkt $R$ beträgt

$$\alpha_1 (R P_1) + \alpha_2 (R P_2) + \ldots + \alpha_n (R P_n),$$

dabei sind $\alpha_1, \alpha_2 \ldots \alpha_n$ Zahlencoëfficienten.

1. Satz. Zwei Vielfachsummen haben gleiche Abweichungen von jedem beliebigen Punkt, wenn sie gleiche Abweichungen von einem einzigen Punkt haben und wenn die Summen ihrer Coëfficienten gleich sind.

$$\alpha_1 P_1 + \alpha_2 P_2 + \ldots + \alpha_n P_n$$

und

$$\beta_1 Q_1 + \beta_2 Q_2 + \ldots + \beta_n Q_n$$

seien 2 Vielfachsummen. Bezüglich eines Punktes $R$ gelte die Gleichung:

$$\alpha_1 . R P_1 + \alpha_2 . R P_2 + \ldots + \alpha_n . R P_n$$
$$= \beta_1 . R Q_1 + \beta_2 . R Q_2 + \ldots + \beta_n . R Q_n$$

$S$ sei ein beliebiger Punkt, dann ist

$$R P_1 = R S + S P_1$$
$$R P_2 = R S + S P_2 \text{ etc.}$$

folglich erhalten wir:

$$\alpha_1 . R S + \alpha_1 . S P_1 + \alpha_2 . R S + \alpha_2 . S P_2 + \ldots\ldots + \alpha_n . R S + \alpha_n . S P_n$$
$$= \beta_1 . R S + \beta_1 . S Q_1 + \beta_2 . R S + \beta_2 . S Q_2 + \ldots\ldots + \beta_n . R S + \beta_n . S Q_n$$
$$\alpha_1 . S P_1 + \alpha_2 . S P_2 + \ldots\ldots + \alpha_n . S P_n + + R S (\alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_n)$$
$$= \beta^1 . S Q_1 + \beta_2 . S Q_2 + \ldots\ldots + \beta_n . S Q_n + + R S (\beta_1 + \beta_2 + \ldots + \beta_n).$$

Da nun nach Voraussetzung

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_n = \beta_1 + \beta_2 + \ldots + \beta_n,$$

so ist

$$\alpha_1 . S P_1 + \alpha_2 . S P_2 + \ldots + \alpha_n . S P_n = \beta_1 . S Q_1 + + \beta_2 . S Q_2 + \ldots + \beta_n S Q_n$$

d. h. die Abweichungen der beiden Vielfachsummen von dem Punkt $S$ sind gleich; da $S$ ganz beliebig angenommen werden kann, so ist der 1. Satz bewiesen.

Vielfachsummen, die von einem jeden beliebigen Punkte gleiche Abweichungen haben, kann man vertauschen.

Diesen Satz kann man anwenden, um eine Vielfachsumme $\alpha_1 P_1 + \alpha_2 P_2 + \ldots + \alpha_n P_n$ durch ein einziges Glied darzustellen.

Wir schreiben

$$\alpha_1 P_1 + \alpha_2 P_2 + \ldots + \alpha_n P_n = \beta Q.$$

Da beide Seiten gleiche Coëfficientensummen haben müssen, so finden wir sofort

$$\beta = \alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_n.$$

Um die Lage des Punktes $Q$ zu finden, nehmen wir einen Punkt $R$ beliebig an und benutzen den Satz, dass beide Theile $(\alpha_1 . P_1 + \ldots + \alpha_n P_n$ und $\beta Q)$ gleiche Abweichungen von $R$ besitzen müssen. Es ist also

$$\alpha_1 . R P_1 + \alpha_2 . R P_2 + \ldots + \alpha_n . R P_n = \beta . R Q,$$

also $R Q = \dfrac{\alpha_1 . R P_1 + \alpha_2 . R P_2 + \ldots + \alpha_n . R P_n}{\alpha_1 + \alpha_2 + \ldots \alpha_n}$.

Daraus ergibt sich sofort eine graphische Lösung. Die Strecken $R P_1$, $R P_2$ etc. werden, mit ihrem Coëfficienten multipliciert, geometrisch addiert. Die Resultierende ist $\alpha_1 + \alpha_2 + \ldots \alpha_n$ mal so gross als $R Q$, woraus $Q$ gefunden werden kann.

Lasse ich den Punkt $R$ mit $Q$ zusammenfallen, so ist

$$\alpha_1 . Q P_1 + \alpha_2 . Q P_2 + \ldots + \alpha_n Q P_n = \beta . Q Q = O,$$

d. h. eine Vielfachsumme lässt sich durch denjenigen Punkt ersetzen, von dem sie die Abweichung Null besitzt; dabei ist dem Punkt ein Coëfficient beizulegen, der gleich der Summe der Coëfficienten der Vielfachsumme ist.

2. Satz. Eine Vielfachsumme hat von jedem beliebigen Punkte constante Abweichung, wenn ihre Coëfficientensumme gleich Null ist.

Von einem Punkt $Q$ hat die Vielfachsumme

$$\alpha_1 P_1 + \alpha_2 P_2 + \ldots + \alpha_n P_n$$

die Abweichung

$$A_Q = \alpha_1 . Q P_1 + \alpha_2 . Q P_2 + \ldots + \alpha_n . Q P_n,$$

von einem anderen Punkte $R$ die Abweichung

$$A_R = \alpha_1 . R P_1 + \alpha_2 . R P_2 + \ldots + \alpha_n . R P_n.$$

Nun ist $R P_1 = R Q + Q P_1$ etc., also

$$A_R = \alpha_1 . Q P_1 + \alpha_2 Q P_2 + \ldots + \alpha_n Q P_n$$
$$+ \alpha_1 . R Q + \alpha_2 R Q + \ldots + \alpha_n R Q$$
$$= \alpha_1 . Q P_1 + \alpha_2 . Q P_2 + \ldots + \alpha_n Q P_n$$
$$+ (\alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_n) R Q.$$

Da nun nach Voraussetzung

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_n = O,$$

so ist

$$A_R = \alpha_1 . Q P_1 + \alpha_2 . Q P_2 + \ldots + \alpha_n . Q P_n$$
$$A_R = A_Q,$$

womit der Satz bewiesen ist.

Die Differenz $P_1 - P_2$ kann als eine Vielfachsumme aufgefasst werden, deren Coëfficienten zur Summe Null haben; sie hat also eine constante Abweichung, und zwar beträgt diese $P_2 P_1$. Die Ausdrücke $P_1 - P_2$ und $P_2 P_1$ sind also dadurch miteinander ver-

knüpft, dass der letztere die Abweichung des ersteren ist. Bezüglich der Addition, Subtraction und innerhalb gewisser Grenzen auch bezüglich der Multiplication sind beide Ausdrücke vollständig identisch. Wir werden deshalb nach Belieben bald den einen, bald den anderen anwenden; besonders werden wir unter der Differenz zweier Punkte fernerhin immer ihre Entfernung verstehen.

Bis jetzt haben wir uns unter den Coëfficienten $z_1$, $z_2$ etc. reine Zahlengrössen vorgestellt. Diese Beschränkung wollen wir wegfallen lassen, indem alle obigen Beweise auch dann noch giltig bleiben, wenn wir unter $z_1$, $\sigma_2$ etc. Strecken oder Flächen, oder Raumtheile verstehen; nur dürfen bei ein und derselben Aufgabe die Grössen $z$ keine verschiedenen Dimensionen haben; wenn also $z_1$ eine Strecke bedeutet, dann müssen auch $z_2$, $\alpha_3$ . . . $z_n$ Strecken bedeuten.

Uns interessiert nur der Fall, dass $z$ Strecken oder durch Strecken darstellbare Grössen bedeuten. Es fragt sich nun, welchen Wert dann das Product $z\,.\,R\,P$, d. h. das Product zweier Strecken besitzt.

Offenbar kann man nicht so multiplicieren, wie nach dem gewöhnlichen Verfahren, denn das Wesen der Grassmann'schen Ausdehnungslehre beruht eben darin, dass immer die Richtung zu berücksichtigen ist.

Grassmann hat zwei verschiedene Producte eingeführt:

1. das äussere Product,
2. das innere Product.

Das erste ist definiert durch die Gleichung

$A\,C\,.\,A\,B =$ Flächeninhalt $A\,B\,D\,C$ (Fig. 6).

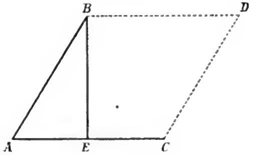



Fig. 6.

Fällen wir das Loth $B\,E$ auf $A\,C$, so ist

$$A\,B\,C\,D = A\,C\,.\,E\,B$$

also:

$$A\,C\,.\,A\,B = \overline{A\,C}\,.\,\overline{E\,B}.$$

Das innere Product ist definiert durch:

$$A\,C\,.\,A\,B = \overline{A\,C}\,.\,\overline{A\,E}.$$

Die eben abgeleiteten Sätze gelten sowohl bei Anwendung des äusseren als auch des inneren Productes; ja, sie gelten noch allgemeiner, indem sich ein Product finden lässt, das das äussere und das innere Product als Specialfälle umschliesst.

Bezeichnen wir in Fig. 7 $A\,B$ mit $z_1$, $A\,G$ mit $z_2$, so muss unser allgemeines Product derart definiert sein, dass

$$z_1\,.\,A\,C + z_2\,.\,A\,C = (z_1 + z_2)\,.\,A\,C,$$

denn dieses Rechnungsverfahren hatten wir bei obigen Beweisen angewendet.

Wir bilden erst

$$A\,F = A\,B + A\,G = z_1 + z_2,$$

dann ziehen wir die Geraden $F\,F'$, $B\,B'$ und $G\,G'$ parallel einer Geraden $h$, dann ist

$$A\,C\,.\,A\,G' + A\,C\,.\,A\,B' = A\,C\,.\,A\,F'$$

und

$$\overline{A\,C}\,.\,\overline{G'\,G} + \overline{A\,C}\,.\,\overline{B'\,B} = \overline{A\,C}\,.\,\overline{F'\,F}.$$

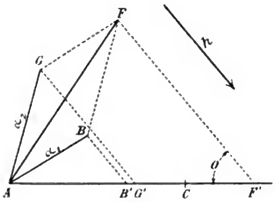



Fig. 7.

Wenn wir also unser allgemeines Product so definieren, dass

$$A\,C\,.\,A\,B = \overline{A\,C}\,.\,\overline{A\,B'}$$

oder

$$A\,C\,.\,A\,B = \overline{A\,C}\,.\,\overline{G'\,G},$$

so haben alle oben entwickelten Resultate auch noch für den Fall Giltigkeit, dass $z$ Strecken bedeuten.

Der Winkel $O$, den die Gerade $h$ mit $A\,C$ bildet, muss in einer Aufgabe constant bleiben.

Für $O = 90^0$ erhalten wir die beiden von Grassmann eingeführten Producte; dabei können wir jedesmal dasjenige wählen, welches unseren Zwecken am besten entspricht.

Die Grassmann'sche Bezeichnung führt leicht zu Verwechslungen, deshalb bezeichne ich in dieser Arbeit mit

$A\,B\,.\,A\,C$ das allgemeine Product,
$[A\,B\,.\,A\,C]_a$ das äussere Product,
$[A\,B\,.\,A\,C]_i$ das innere Product.

Die Uebertragung der bisher entwickelten Sätze in die Mechanik bietet keine Schwierigkeiten.

Man hat dann unter $z_1, z_2, \ldots, z_n$ Kräfte zu verstehen, die in den Punkten $P_1, P_2 \ldots P_n$ angreifen.

Die Gleichungen für den Schwerpunkt und ebenso für das Bestehen eines Kräftepaares ergeben sich ohne weiteres aus den aufgestellten Gleichungen, wenn man das äussere Product anwendet.

(Fortsetzung folgt.)

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Ungarn.

**Rohonecz.** (Rohoneczer elektrische Vicinalbahn.) Der ungarische Handelsminister hat die Szombathely—Pinkaföer Vicinalbahn-Actiengesellschaft verständigt, dass er die im Protokolle über die administrationelle Begehung der Rohoneczer elektrischen Vicinalbahn enthaltenen Vereinbarungen als Basis der weiteren Verhandlungen geeignet befunden habe. Bevor der

Minister aber hinsichtlich der Concessionsverhandlung die entsprechenden Verfügungen treffen würde, hat derselbe angeordnet, dass die Gesellschaft den Detailkostenvoranschlag der Bahnlinie, als auch der Centralstromerzeugungsanlage und der Verkehrsstationen, bezw. aller erforderlichen Baulichkeiten und deren Ausrüstung ausarbeiten lasse und unterbreite. Nachdem ferner der Minister die Bitte der Gemeinde Rohoncz, dass die neue Bahn entlang der Rohoncz—Csajtner Municipalstrasse bis zum Hauptplatz der Gemeinde Rohoncz verlängert werde, motiviert findet, hat derselbe zugleich die Gesellschaft aufgefordert, auch die Frage einem eingehenden Studium zu unterziehen: ob und wie es möglich wäre, die jetzt viel zu schmale Strasse derart zu verbreitern, dass deren Körper für die Legung der Geleise der elektrischen Eisenbahn sodann ohne Gefährdung des Strassenverkehrs verwendet werden könne? *M.*

**Pressburg** (Pozsony). (Umlegung der Strecke Haltér-Vitézutcza der Pozsonyer städtischen elektrischen Eisenbahn.) Die Geleise der Strecke Haltér-Vitézutcza (Fischplatz-Vitézgasse) der Pozsonyer städtischen elektrischen Eisenbahn (Eigenthum der Pozsonyer Elektricitäts-Actien-Gesellschaft) mussten infolge des Baues des Donau-Schutzdammes entfernt werden; nachdem aber die Geleise nicht mehr auf ihren früheren Platz zurückgelegt werden können, trat die Nothwendigkeit heran, die in Rede stehende Strecke umzulegen, bezw. ganz neu herzustellen. *M.*

**Békés-Csaba.** (Békés-Csaba—Vésztöer elektrische Motorbahn.) Der Ausbau der Békés-Csaba—Vésztöer elektrischen Motorbahn ist bereits in das Stadium der Verwirklichung getreten, indem die vom Concessionär beanspruchten Subventionen — mit Ausnahme des Beitrages der Stadt Békés — bereits zugesichert erscheinen. Dem Vernehmen nach hat nämlich Graf Friedrich Wenckheim 140.000 K, die Stadt Békés-Csaba 100.000 K, die Csabaer Interessentengruppe 80.000 K und die Gemeinde Vésztö 30.000 K gezeichnet. Sobald die Stadt Békés die von ihr beanspruchten 80.000 K bewilligt, soll der Bau der neuen, in ihrer Art in Ungarn ersten Eisenbahn sofort in Angriff genommen werden. *M.*

England.

**London.** (Elektrische Bahn von London nach Brighton.) Nach einem Berichte der „Berl. B. Ztg." wird ein Syndicat in der nächsten Parlamentssession um die Erlaubnis einkommen, eine directe elektrische Bahn von London nach Brighton zu bauen. Während der schnellste Zug der bestehenden Bahn, der täglich nur einmal laufende Brighton Express mit den Pullman Cars, immer noch eine Stunde und fünf Minuten braucht, um die ganze Strecke zurückzulegen, wird die neue Elektrische jede halbe Stunde einen Zug abgehen lassen, der den Weg in 32 Minuten macht. Sämmtliche Züge der neuen Bahn sollen I. und III. Classe führen. Die neue Elektrische wird nur vier Zwischenstationen haben (Croydon, Red Hill, Three Bridges, Haywards Heath) und gerade darin ihre Stärke suchen, dass sie ausschliesslich die Verbindung London—Brighton im Auge behält. Die Strecke ist fast schnurgerade gedacht und die wenigen unvermeidlichen Curven werden einen so grossen Radius haben, dass man sie kaum bemerken wird. Drei Tunnels und eine Ueberbrückung der Themse werden nothwendig sein. Geradezu revolutionierend aber dürften die Fahrpreise wirken, die man anzusetzen gedenkt. Die Hin- und Rückfahrt zusammen soll für die I. Classe nur 5, für die III. Classe gar nur 3 Shillings betragen.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe — Wien, am 1. October 1901.

20 a. Thiels Albert, Mechaniker in Hamburg, und Henningsmeyer Jakob, Schlächtermeister in Altona. — Strassenbahnschutzvorrichtung: An einer Wand am Vorderende des Wagens ist eine Reihe von nebeneinanderliegenden Fangzungen auf- und abschwingbar angeordnet, deren vorderes Ende schuhförmig geformt und federnd ausgebildet ist. Auf die hinteren Enden der Fangzungen drückt eine federnde Wand und hält dadurch die vorderen Enden derselben vom Boden ab. In dieser Stellung wird die Wand durch den Haken eines parallel zu den Fangzungen angeordneten Hebels festgehalten, der mit einem zweiten Hebel an der anderen Wagenseite durch eine Kette verbunden ist. Trifft der Wagen auf ein Fahrthindernis, so löst sich die Kette, der Hebel schwingt aus, dadurch schnellt die Wand empor, die Fangzungen sinken mit ihrem vorderen Ende nach abwärts und können das Fahrthindernis aufnehmen. — Angemeldet am 16. October 1899.

20 d. Stahlberger Hermann, Adjunct der k. k. Staatsbahnen in Triest. — Elektrische Zugdeckungseinrichtung: Neben den bekannten einander übergreifenden Sicherheitsleitungen ist von der Einfahrtsweiche aus ein weiteres Sicherheitsleitungsstück auf die Strecke hinausgeführt, welches durch eine beim Distanzholz angeordnete, von den Spurkränzen bethätigte Contactvorrichtung an die Sicherheitsleitung des Nebengeleises angeschlossen wird. Neben den bekannten Schleifcontacten auf den Locomotiven ist ein Galvanometer angeordnet, dessen Nadel ausschlägt, wenn der Stromkreis der unterhalb befindlichen Sicherheitsleitung geschlossen ist. Ferners ist bei Wegschranken ein Contact angeordnet, welcher bei geöffneten Wegschranken die Sicherheitsleitung an Erde anlegt, um herankommenden Zügen das Haltesignal zu geben. — Angemeldet am 13. Juli 1900.

21 a. Volkers Emil, Ingenieur in Berlin. — Verfahren zum Einstellen und Befestigen des Magnetsystems im Fernhörergehäuse: Nach vorläufigem Einfügen einer den Abstand zwischen Membran und Magnetpol bestimmenden Zwischenlage wird der Gehäuseraum mit einer leicht schmelzbaren Isoliermasse ausgegossen und darauf die Fernhörerspule erregt, worauf nach dem Erstarren der Isoliermasse die Zwischenlage wieder fortgenommen wird. — Angemeldet am 14. März 1901 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 118.987, d. i. vom 17. October 1900.

21 c. Thomas Percy Holbrook, Elektriker in Pittsburg (V. St. v. A.). — Blitzschutzvorrichtung: Die Blitzschutzvorrichtung besteht aus einer Anzahl von in Reihe geschalteten Funkenstrecken, welchen ein Widerstand von hoher Impedance vorgeschaltet ist; überdies sind zu einer oder auch mehreren dieser Funkenstrecken Widerstände mit oder ohne Selbstinduction parallel geschaltet. — Angemeldet am 12. Mai 1900.

21 e. Behrendt Rudolf, Betriebsleiter in Schärding a. Inn. — Elektricitätszähler: Durch ein Uhrwerk wird unter Vermittelung einer Kurbel und einer Stange ein Hebel auf- und abbewegt. Bei dieser Bewegung stösst der Hebel auf eine mit dem Eisenkern eines vom zu messenden Strome durchflossenen Solenoides verbundene Scheibe und bewirkt dadurch je nach der durch die Stromstärke bedingten Stellung der Scheibe eine längere oder kürzere Zeit dauernde Kupplung zwischen dem Uhrwerk und einem Zählwerk. — Angemeldet am 19. Juni 1900.

— Mershon Ralph Davenport, Ingenieur in New-York. — Schaltungseinrichtung für compensierte Voltmeter: Um die an irgend einem Punkte eines Wechselstromnetzes herrschende Spannung zu messen, wird an der Beobachtungsstelle (Centrale) eine Ortleitung angeordnet, welche eine Nachbildung der in der Hauptleitung herrschenden Verhältnisse darstellen soll. Nebst den die Belastung versinnbildlichenden inductiven und inductionsfreien Widerständen sind noch Condensatoren und diesen parallel geschaltete Widerstände in solcher Schaltung und Grösse vorhanden, dass sie die Wirkung der über die Fernleitung vertheilten Ableitung und Capacität darstellen und auf diese Weise das Voltmeter ähnlich beeinflussen, wie die in der Leitung thatsächlich vorhandene Ableitung und Capacität die an dem entfernten Punkte herrschende Spannung beeinflusst. Dabei ist die Schaltung derart getroffen, dass die dem Ableitungs- bezw. Capacitätsstrom in der Ortleitung entsprechende Stromcomponente durch einen Transformator compensiert wird. — Angemeldet am 11. Juli 1899.

21 g. Scott John, Cassierer, Varley Richard, Fabrikant, und Anderson James Christian, Ingenieur, sämmtliche in Jersey-City (V. St. A.). — Verfahren zur gleichzeitigen Herstellung mehrerer Spulen: Auf einem cylindrischen Spulenkern werden gleichzeitig, an mehreren Stellen

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe.

einer gemeinsamen Mantellinie beginnend, aufeinanderfolgende Lagen von Draht aufgewickelt. Nach jeder einzelnen Drahtlage wird eine Schichte von Isoliermaterial aufgewickelt, welche den ganzen Spulenkern umfasst, und darüber wieder eine Drahtlage gewickelt, welche das isolierende Blatt umschliesst u. s. f. Nach Fertigstellung der Bewickelung werden die einzelnen Spulen durch Zerschneiden des Kernes zwischen den Drahtbewickelungen erhalten. — Angemeldet am 30. Jänner 1900.

21 h. Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, vorm. Schuckert & Comp., Firma in Nürnberg. — Schaltvorrichtung zur Vermeidung der Leerlaufsarbeit in zeitweilig unbelasteten Stromwandlern: Beim Schliessen des Schalters im Secundärkreis wird durch einen von einer Hilfsstromquelle erregten Elektromagneten eine Sperrung ausgelöst und dadurch der Primärschalter, welcher mit dem Eisenkern eines Solenoides gelenkig verbunden ist, geschlossen. Soll der Stromwandler abgeschaltet werden, so wird der Secundärschalter geöffnet und so eingestellt, dass von der Secundärwickelung aus Wechselstrom in das obgenannte, Solenoid fliesst; dieses zieht seinen Eisenkern in sich hinein und öffnet dabei den Primärschalter. — Angemeldet am 24. November 1900, mit der Priorität des D. R. P. Nr. 114.303 vom 7. Juni 1899.

— Oesterreichische Union-Elektricitäts-Gesellschaft, Firma in Wien. — Einrichtung zur Befestigung der Stromschlusstücke an Schaltwalzen von Controllern: Auf der Welle der Schaltwalze ist eine Metallbüchse aufgekeilt, auf welcher Hülsen aus Isoliermaterial befestigt sind. An diese Hülsen werden Metallringe angebracht, an welchen die Träger für die Stromschlusstücke oder die Stromschlusstücke selbst befestigt sind. — Angemeldet am 10. December 1900.

— Szanka Desider, Ingenieur, und Ganz & Comp., Eisengiesserei und Maschinenfabriks-Actien-Gesellschaft, Firma in Budapest. — Verfahren zur Herstellung keramischer, kohlehaltiger Widerstandskörper mit aufgebrannten Contacten: Der Widerstandskörper besteht aus einer keramischen Grundmasse, in welcher Kohlenpulver vertheilt ist; an den Stellen, wo die Contacte für die Zuleitungen angebracht werden sollen, wird der Widerstandskörper mit einer Umhüllung bedeckt, deren Grundmasse ebenfalls eine keramische Substanz ist, in welcher Metalle oder Metallverbindungen unter Zusatz von Reductionsmitteln enthalten sind. Nach dem Auftragen dieser Umhüllung wird der Widerstandskörper unter Luftabschluss erhitzt. — Angemeldet am 3. October 1900.

38 e. Bellis Percy Morgan, Kaufmann, und Leask Alexander Ritchie, Ingenieur, beide in London. — Elektrischer Heizapparat: Der Apparat besteht aus zwei Ringen aus Isoliermaterial, als Träger für den Heizdraht, welche in die zu erwärmende Flüssigkeit eingetaucht werden. Die Ringe sind durch zwei Metallstangen mit einem Kopf verbunden, der auf dem Rande des Gefässes aufliegt. Der Strom wird den beiden Ringen durch die Stangen unter Vermittlung eines federnden Contactes zugeführt, welcher sich beim Aufsetzen des Kopfes auf den Gefässrand schliesst. — Angemeldet am 24. December 1900.

48 a. Meurant Jules in Liége (Belgien). — Verfahren zum Ueberziehen von Metallen auf elektrolytischem Wege: Den üblichen Bädern werden organische Stoffe entweder aus der Classe der Gummiarten oder aus der Classe der Leimsubstanzen zugesetzt. — Angemeldet am 24. November 1900.

75 c. Gulden Paul, Fabriksbesitzer in Leipzig. — Extractionsverfahren: Die Extraction von porösen Körpern (Farbhölzern, Zuckerrüben etc.) wird mit der Verdampfung der entstehenden Extractbrühen im Vacuum dadurch vereinigt, dass man mittels in den Extractionsapparaten angeordneter Heizkörper das Wasser durch strahlende Wärme verdunstet, während man gleichzeitig das Vacuum sinken lässt. — Angemeldet am 14. Mai 1900.

— Opitz Paul, Kaufmann in Berlin. — Apparat zur elektrolytischen Herstellung von Bleichflüssigkeit, bestehend aus einem geschlossenen Cylinder, in welchem eine grössere Anzahl siebartig durchlöcherter Elektrodenplatten von abwechselnder Polarität übereinander geschaltet sind und welcher zweckmässig zugleich mit einer Vorrichtung zum Einblasen von eventuell ozonisierter Luft versehen ist, welche die mechanische Mischung des Elektrolyten bewirken und ausserdem die reducierende Wirkung des Wasserstoffgases aufheben soll. — Angemeldet am 27. Juni 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 111.574, d. i. vom 18. Jänner 1899.

---

Mitgetheilt von Ingenieur

Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

**Elektrotechnisches Institut, G. m. b. H. and Carl Beez in Frankfurt a. M. — Vorrichtung zur unmittelbaren Erzeugung nach einer Seite gerichteter Kathodenstrahlen mittels hochgespannter Wechselströme. — Classe 21 g, Nr. 121.966 vom 11. Juli 1900.**

Die wirksamen Kathodenstrahlen gehen nur von der der Antikathode *a* gegenüberliegenden Elektrode *b* aus, deren Widerstand gegen den elektrischen Strom durch Vergrösserung der Gesammtoberfläche so klein gemacht wird, dass die negative Elektricität

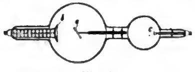


Fig. 1.

mit Leichtigkeit austreten kann, während sie an der zweiten Elektrode *c*, die eine möglichst kleine Oberfläche besitzt, einen so hohen Widerstand findet, dass beim Polwechsel nur sehr schwache Kathodenstrahlen auftreten können, die praktisch nicht zur Geltung kommen. (Fig. 1.)

---

**August Richter in München. — Steckcontact zum Anschluss für hängende elektrische Beleuchtungskörper. — Classe 21 f, Nr. 122.317 vom 4. September 1900.**

Die die beiden Theile *A* und *B* des Steckcontactes durchsetzende Bohrung *b* ist im beweglichen Theil *B* derart erweitert, dass dieser über den in der Bohrung befindlichen, gekrümmten Anhängehaken *D* geschoben werden kann. (Fig. 2.)

---

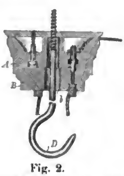


Fig. 2.

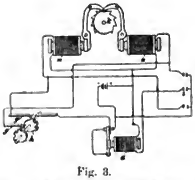


Fig. 3.

**Arthur Lewis in New-York. — Stromschalter für Elektromotoren mit elektromagnetischem Antrieb. — Classe 21 c, Nr. 121.960 vom 10. Mai 1899.**

Der Schalter gehört zu denen, bei welchen zur Erzielung verschiedener Umlaufgeschwindigkeiten die Motoren an verschieden gruppierte Sammlerbatterien angeschlossen werden. Die Erfindung besteht darin, dass ein Elektromagnet *a*, der beim Schliessen eines Druckknopfes *l* erregt wird, seinen Anker anzieht, die Motorstromleitung öffnet und durch Einwirkung von Bürsten *g g* und auf der Trommelachse sitzender Contacträder *h h* die Stromleitung des einen oder anderen der Elektromagnete *m n* schliesst. Einer der letzteren bewegt durch seinen Anker die Schaltwalze *k*, so dass sie ihre Nullstellung wieder einnimmt. (Fig. 3.)

---

**Wilh. Seibt in Berlin-Grunewald und R. Faess in Steglitz b. Berlin. — Elektrischer Fernpegel. — Classe 74 b, Nr. 122.030 vom 20. Jänner 1900.**

Der von einem Uhrwerk gleichmässig gedrehte Zeiger *z* sendet an zwei Stromschlusstücken *m* und *n*, von denen das

eine *m*, dem Nullwasserstand entsprechend, fest ist, und das andere *n* seine Stellung mit dem Wasserstande ändert, in eine Fernleitung *l* entgegengesetzt gerichtete elektrische Ströme, von denen zum Beispiel der Stromschluss bei *m* das Mitnehmen eines Schreibstiftes durch ein Uhrwerk an der Empfangsstelle mittels eines polarisierten Relais veranlasst, während der Stromschluss bei *n* den Schreibstift wieder freigibt und ihm gestattet, in die Nullstellung zurückzukehren.

Der Schreibstift kann demnach dem Wasserstande entsprechende Längen z. B. unmittelbar als Ordinaten aufzeichnen. (Fig. 4.)

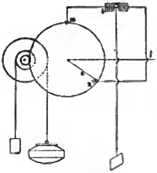


Fig. 4.

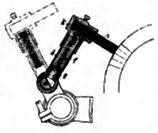


Fig. 5.

**Christian Geitz in Nürnberg. — Bürstenhalter für elektrische Maschinen. — Classe 21 d, Nr. 122.642 vom 5. Jänner 1901. (Zusatz zum Patente Nr. 122.029 vom 13. November 1900.)**

Auf den als Hebel wirkenden röhrenförmigen Arm *d* ist das die Bürste *i* tragende Kopfstück *k* aufgeschraubt, um nach Einführen des Bolzens *g* sowie der Feder *f* von oben her ein Nachspannen der letzteren bewirken zu können. (Fig. 5.)

**Eugen Folkmar in Charlottenburg. — Inductionsapparat, bei welchem die Primär- und Secundärspulen gegeneinander verschiebbar sind. — Classe 21 g, Nr. 122.174 vom 2. März 1900.**

Die Verschiebung der Secundärspule *s* gegen die Primärspule *p* wird durch Zahnstange *c* und Zahnrad *w* auf den Zeiger *z* übertragen, welcher fest mit dem Schaft des Zahnrades verbunden ist.

Am Schaft *w* ist der Ausschalter angeordnet.

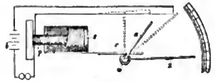


Fig. 6.

Schaft *w* besteht aus zwei Theilen, an deren einem ein Schraubenzapfen sitzt, während das andere Ende ein Gewindeloch führt. Ueber den Zapfen ist eine Stellscheibe gelegt, welche den Ausschalter *a* trägt.

Die Stellscheibe mit dem Ausschalter wird durch Verschraubung der beiden Schafttheile festgehalten und kann nach Lösung der Verschraubung beliebig verstellt werden.

Der Ausschaltkörper kann also unter einem beliebigen Winkel gegen den Zeiger eingestellt werden, wodurch erreicht wird, dass man, was für gewisse Zwecke von Wert ist, statt stets mit dem schwächsten, auch mit einem beliebig starken Inductionsstrom beginnen kann. (Fig. 6.)

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Accumulatoren-Fabrik - Actien-Gesellschaft.** Nach dem Berichte des Vorstandes ist in den drei Betriebsstätten Hagen i. W., Hirschwang (Oesterreich) und Budapest im Geschäftsjahr 1900/1901 ein Netto-Umsatz von 9,100.400 Mark erzielt worden, gegen 9,696.300 Mk. im Vorjahre. Wenngleich Ende September die am 1. Juli vorliegenden und bis jetzt im laufenden Jahr eingegangenen Aufträge sich fast genau in der Höhe des Vorjahres halten, ist doch die weitere Entwickelung des Geschäftes angesichts der schlechten Lage der Industrie nicht zu beurtheilen und gestattet keineswegs sehr weitgehende Hoffnungen. Die Unternehmungen, an welchen die Fabrik finanziell betheiligt ist, haben gleichfalls unter der Ungunst der Verhältnisse zu leiden. Die Betheiligungen sind in vorsichtiger Weise in die Bilanz eingestellt und bestehen aus Antheilen an: der Russischen Tudor-Accumulatoren-Fabrik A.-G. St. Petersburg, der Accumulatoren-Fabrik Oerlikon bei Zürich, der Sociedad Espanola del Acumulador Tudor, Madrid, aus dem Gesammtactiencapital der Hagener Strassenbahn-Actiengesellschaft, Hagen i. W., und kleineren Antheilen an den Elektricitätswerken Gablonz, Steyr und der Elektricitäts-Actiengesellschaft Lemberg. Die gewöhnlichen Abschreibungen belaufen sich auf 173.917 Mk., zu welcher Summe weitere 150.965 Mk. Extra-Abschreibungen auf Gebäude- und Maschinen-Conto kommen, so dass die Gesammtsumme der Abschreibungen 324.882 Mk. beträgt gegen 173.841 Mk. im Vorjahre. Den sich ergebenden Reingewinn von 1,004.521 Mk. zuzüglich Vortrag vom 1. Juli 1901 31,695 Mk., zusammen 1,036.216 Mk., schlägt der Vorstand vor, wie folgt zu verwenden: Zusammenlegung des Reservefonds I und II und Zuweisung des fehlenden Betrages bis zu 20% des Actiencapitals 72.801 Mk., vertragsmässige Tantième an den Vorstand 93.611 Mk., Tantième an den Aufsichtsrath 37.500 Mk., 10% Dividende an die Actionäre 625.000 Mk., für Gratificationen 100.000 Mk., Ergänzung des Dispositionsfonds 3624 Mk., Zuweisung zum Fonds der eventl. zu gründenden Pensions- und Witwen- und Waisencasse 50.000 Mk., Ergänzung des Ausstellungs- und Versuchscontos 21.868 Mk. und den sich dann ergebenden Saldo von 31.812 Mk. auf neue Rechnung vorzutragen. Zum Schluss seines Berichtes äussert sich der Vorstand wie folgt: „Die Bilanzarbeiten fallen bei dem gegenwärtigen giltigen Geschäftsjahr stets in die Zeit der stärksten Beschäftigung und schlagen wir deshalb zur Erleichterung und Vereinfachung vor, das Geschäftsjahr auf das Kalenderjahr zu verlegen, so dass die mit der Aufstellung der Bilanz verbundenen Arbeiten in unsere stille Geschäftszeit, d. s. die Monate Februar-März, für die Zukunft fallen."

**Gesellschaft für elektrische Beleuchtung vom Jahre 1886 in St. Petersburg.** Nach dem Geschäftsberichte für 1900/1901 ist in Moskau die Zahl der Consumenten elektrischer Kraft von 1703 im Vorjahre auf 2038 im Berichtsjahre gestiegen. Der Anschlusswert der Centrale stieg im verflossenen Jahre von rund 48,000 *HW* oder 96,000 Lampen auf 60.751 *HW* oder 121.502 Lampen à 16 *NK*, d. h. um rund 27%. In St. Petersburg hat sich die Anschlussziffer in fast dem nämlichen Verhältnis vergrössert, indem der Anschlusswert von rund 38.000 *HW* oder 76,000 Lampen à 16 *NK* auf 48.289 *HW* oder 96.578 Lampen gestiegen ist. Die Zahl der Consumenten belief sich am Schlusse des Geschäftsjahres auf 2063 gegenüber 1540 im Vorjahre. Die in das Netz abgegebene Energie stellt sich für Moskau auf 5,705.247 *KW*-Std. (i. V. rund 4,500.000), und für St. Petersburg auf 6,462.622 *KW*-Std. (i. V. rund 5,100.000), was einer Steigerung von rund 27% in beiden Städten entspricht. Im Vergleich zu dieser erhöhten Leistung haben sich die Erträgnisse der Moskauer Abtheilung befriedigend gestaltet, indem der Betriebsüberschuss gegenüber dem Vorjahre um 172.417 Rbl. gestiegen ist. In St. Petersburg dagegen wurden die finanziellen Ergebnisse des Berichtsjahres durch die ausserordentliche Steigerung der Kohlenpreise einerseits und durch die scharfe Concurrenz der beiden anderen in St. Petersburg bestehenden Werke andererseits stark beeinträchtigt, so dass der Betriebsgewinn des abgelaufenen Geschäftsjahres den des Vorjahres trotz der gesteigerten Inanspruchnahme des Werkes nur um 16.089 Rbl. überholt hat. Der Umstand, dass der Concurrenzkampf infolge der gestiegenen Belastung der Werke in letzter Zeit nachgelassen hat, und sich die Beziehungen der Gesellschaft zu den beiden anderen gebessert haben, lässt zwar für spätere Zeit auch für St. Petersburg bessere Ergebnisse erhoffen, indessen dürften die Nachwirkungen noch auf längere Zeit hinaus fühlbar bleiben, so dass auf eine unmittelbare Steigerung der Erträgnisse des St. Petersburger Werkes zunächst noch nicht gerechnet werden darf. Was die Jahresrechnung anbelangt, so ergibt diese nach Deckung aller Generalunkosten und concessionsmässigen Abgaben und zuzüglich des Vortrages von 3385 Rbl. einen Bruttoüberschuss von 639.610 Rbl. gegen 493.652 Rbl. im Vorjahre, worin wieder 100.000 Rbl. als ein Theil der von den Russischen Elektrotechnischen Werken Siemens & Halske, A.-G., St. Petersburg, für Ueberlassung des St. Petersburger und Moskauer Installationsgeschäftes gewährten Vergütung enthalten sind. Von diesem Bruttobetriebsüberschusse kommen noch in Abzug die per Saldo in diesem Jahre auf den Vorschuss des Consortiums und auf die Forderungen verschiedener Baulieferanten gezahlten Zinsen im Gesammtbetrage von 325.866 Rbl., da diese nicht mehr, wie in der vorausgegangenen

Bauperiode, dem Baueonto belastet werden können; desgleichen auch ein Coursverlust von 6181 Rbl. Der alsdann verbleibende Gewinn von 307.561 Rbl. (i. V. 267.440 Rbl.) soll folgendermassen vertheilt werden: Abschreibungen 206.692 Rbl. (i. V. 226.212 Rubel), zum Reservefonds 11.543 Rbl. (i. V. 23.800 Rbl.), Tantième an die Direction 15.061 Rbl. (i. V. 13.000 Rbl.), Gratificationen an die Revisionscommission 1500 Rbl. (wie im Vorjahr), 1% Dividende gleich 60.000 Rbl. (i. V. 3% gleich 180.000 Rbl.), Capital- und Reingewinnsteuer 9478 Rbl., Vortrag auf neue Rechnung 3286 Rbl. Ueber die für das laufende Geschäftsjahr geplanten, bezw. bereits in Ausführung begriffenen Erweiterungsbauten wird Folgendes mitgetheilt: Obgleich die Resultate des St. Petersburger Werkes voraussichtlich noch für längere Jahre wenig befriedigende bleiben werden, hält es die Verwaltung für angezeigt, die Maschinenleistung noch in diesem Jahre durch Aufstellung eines Maschinenaggregates von 1200 *PS* nebst zwei Dampfkesseln zu verstärken, da auf genügende Nachfrage für Stromlieferung im Rayon des vorhandenen Kabelnetzes zu rechnen ist, und die Erweiterung im Hinblick auf das Vorhandensein der Gebäude und Fundamente mit verhältnismässig geringen Mitteln ausgeführt werden kann. In Moskau kommen in diesem Jahre zwei neue Maschinenaggregate à 1100 *PS* in Betrieb, und es steht zu erwarten, dass die Stromentnahme mit der fortschreitenden Erweiterung des Werkes Schritt halten wird. Die Verwaltung glaubt infolge gesteigerter Leistungsfähigkeit der Werke und der fortgesetzten Steigerung der Anschlüsse eine angemessene Erhöhung des Erträgnisses für das neue Geschäftsjahr in Aussicht nehmen zu dürfen.

**Strassenbahn und Elektricitätswerk in Altenburg.** Die Gesellschaft, deren Anlagen von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin ausgeführt worden sind, erzielte im abgelaufenen Geschäftsjahre ein befriedigendes Ergebnis. Es wurden auf der Bahn 752.166 Personen befördert und 68.430 Mk. dafür eingenommen. Da von der Strassenbahn auch die Beförderung der Postpakete von und zu dem Bahnhofe übernommen worden ist, so erhöhte sich die Einnahme aus dem Bahnbetriebe auf 74.078 Mk. Der Licht- und Kraftbetrieb brachte eine Einnahme von 111.346 Mk. Der Reingewinn beläuft sich auf 64.121 Mk, woraus die Actionäre 5% Dividende (wie i. V.) erhalten.

**Chemnitzer Elektricitätswerke.** Die Firma, ein Privatunternehmen mit einem Capital von 150.000 Mk., hat am 11. d. M. ihre Zahlungen eingestellt. Die fälligen Forderungen betragen 15.000 Mk. und die befristeten Schulden bis Ende December 35.000 Mk., denen circa 16.000 Mk. Aussenstände gegenüberstehen. Nach der „Berl. B. Ztg." verfolgte das Unternehmen den Zweck, eine Drahtseilbahn von Erdmannsdorf nach Augustusburg, sowie ein Elektricitätswerk in Augustusburg zu bauen. Die Gesellschaft hatte seinerzeit zu diesem Zwecke eine Zeichnungsliste über 500.000 Mk. aufgelegt, es wurden aber nur gegen 350.000 Mk. gezeichnet und jetzt sind, nachdem beide Werke im Bau begriffen sind, der Gesellschaft die Mittel ausgegangen. Es soll noch der Versuch gemacht werden, das Unternehmen zu retten, weshalb eine Versammlung der Betheiligten und Interessenten einberufen wurde.

**Kupfer.** Aus London schreibt man der „Berl. B.-Ztg.": Anlässlich der Vorgänge auf dem Kupfermarkt und der Gerüchte über Anhäufung von Vorräthen sowie Einschränkung der Production dürfte es von Interesse sein, einmal auch die Ziffern der jüngsten Kupferstatistik näher zu betrachten. Man wird bei dieser Betrachtung zu dem merkwürdigen Ergebnisse kommen, dass die Preisbewegung in einen diametralen Gegensatz zu der Statistik gerathen ist. Früher war es die Regel, dass der Kupferpreis stieg, wenn die Supplies zurückgiengen und umgekehrt. Jetzt aber ist der Kupferpreis, der noch am 12. September (und das war schon ein tiefer Stand verglichen mit dem Frühjahr) 67 Pfd. St. 12½ sh betrug, bis 60½ Pfd. St. gefallen, obwohl die Supplies ganz beträchtlich nachgelassen haben; die Reprise auf 63 Pfd. St. 12½ sh, die inzwischen stattgefunden hat, war nicht auf einer Würdigung der Kupferstatistik, sondern auf markttechnischen Momenten aufgebaut. Sehen wir uns die Statistik an. Da finden wir, dass in den zwölf Monaten vom September 1900 bis zum October 1901 die Supplies von amerikanischem Kupfer (also Kupfer aus den Vereinigten Staaten, Canada und Mexico) um 30% hinter denen der Vorjahrsperiode 1899/1900 zurückgeblieben sind: 108.575 *t* gegen 159.065 *t*; und besonders stark war der Rückgang in den drei letzten Monaten Juli, August, September; monatlich wurden da im Durchschnitt blos 22.557 *t* von Amerika nach Europa verladen gegen 38.757 *t* in den entsprechenden Vorjahrsmonaten. Der gesammte am 30. September nach Europa schwimmende Visible Supply an Kupfer (nicht nur aus Amerika, sondern von überall her) belief sich auf 24.765 *t*, die kleinste Ziffer seit dem März 1900. Der Gesammt-Supply der letzten zwölf Monate (also amerikanische und auch andere Supplies) betrug der Statistik zufolge 237.742 *t* gegen 278.081 *t* im Vorjahre. Die Deliveries, also die Ausgabe an den Consum nebst den Mengen, welche zum Zwecke der elektrolytischen Behandlung nach Amerika verladen wurden, betrugen in den letzten zwölf Monaten 242.110 *t* gegen 277.276 *t* im Vorjahre. Der englische und französische Verbrauch ist den Berechnungen der Firma Lewis and Sons zufolge in der Zeit vom 1. Jänner d. J. bis auf den heutigen Tag ungefähr derselbe gewesen wie im Vorjahre, und nur Deutschland hat in dieser Zeit um 12.500 *t* weniger gebraucht als im Vorjahre — eine Kleinigkeit, welche die Firma Lewis durch den erhöhten Verbrauch der Vereinigten Staaten für reichlich compensiert erachtet. Nun ist allerdings behauptet worden, dass die amerikanische Amalgamated Company heimliche Vorräthe angesammelt habe, die sie unter den grössten Beschwerden zurückhalte, um den Kupferpreis nicht allzutief sinken zu lassen. Aber auch dieser Behauptung widerspricht die Statistik. Die amerikanische Kupferproduction seit dem 1. Jänner d. J. bis zum August betrug (im Vergleiche mit den entsprechenden Monaten des Vorjahres):

| | 1901 | 1900 |
|---|---|---|
| Jänner . . . . | 22.679 *t* | 21.013 *t* |
| Februar . . . | 21.100 *t* | 20.897 *t* |
| März . . . . | 23.384 *t* | 23.283 *t* |
| April . . . . | 21.438 *t* | 21.067 *t* |
| Mai . . . . . | 22.400 *t* | 22.082 *t* |
| Juni . . . . . | 22.401 *t* | 22.635 *t* |
| Juli . . . . . | 21.985 *t* | 23.012 *t* |
| | 155.387 *t* | 157.589 *t*. |

Man sieht also, dass die nordamerikanische Production zurückgegangen ist. Dazu kommt, dass die Idee, als beherrsche die Amalgamated Company den grössten Theil der Kupferproduction der Welt, eine ganz falsche ist. Man besehe die folgende Tabelle über die Vertheilung der letztjährigen (1900) Kupferproduction auf die einzelnen Länder der Welt:

| | | |
|---|---|---|
| Spanien und Portugal . . . | erzeugten | 52.872 *t* |
| Andere Europäische Länder . | „ | 38.320 *t* |
| Australien . . . . . . . . | „ | 23.000 *t* |
| Cap . . . . . . . . . . | „ | 6.720 *t* |
| Japan . . . . . . . . . | „ | 27.840 *t* |
| Südamerika . . . . . . . | „ | 36.095 *t* |
| Mexico . . . . . . . . . | „ | 22.050 *t* |
| Canada . . . . . . . . . | „ | 10.400 *t* |
| Ver. Staaten v. Nordamerika . | „ | 268.787 *t* |
| | (1900) Weltproduction | 486.081 *t*. |

Ganz Nordamerika steuert blos 55% zur Weltproduction bei und die Amalgamated Company beherrscht doch nur einen Theil der nordamerikanischen Production, wenngleich den weitaus überwiegenden. Man sieht, dass die Statistik scheinbar nirgends eine Lücke aufweist, durch die sich ein Zweifel an der Kupferconjunctur einschleichen könnte, und man steht einem Räthsel gegenüber welches hoffentlich nicht durch die Entdeckung gelöst werden wird, dass die ganze Statistik nichts ist als Spiegelfechterei oder gar noch Aergeres.

## Vereinsnachrichten.

Wien, am 17. October 1901.

### Voranzeige.

Am 30. d. M. findet eine

**Excursion nach Pressburg**

statt. zur Besichtigung der dortigen elektrischen Centrale (Gleichstrom 2 × 220 V. Erste Kraftgas-Centrale in Oesterreich-Ungarn).

Abfahrt von Wien 3 Uhr nachm., Rückkunft nach Wien 9 Uhr 15 Min. abends. Fahrkarten II. Classe 8 K 20 h.

Weitere Mittheilungen folgen.

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 15. October 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 43. WIEN, 27. October 1901. XIX. Jahrgang.

**Bemerkungen der Redaction:** *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

## INHALT:

Die Cooper-Hewitt-Lampen . . . . . . . . . . . . . . . 513

Anwendung der Grassmann'schen linearen Ausdehnungslehre auf die analytische und graphische Behandlung von Wechselstromerscheinungen. Von Franklin Punga (Schluss) . . . . . . . . . . . . . . . . . . 516

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes . . . . . . . . . . . . . . . . . 520

Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . . 521

Patentnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . 521

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . 523

Vereinsnachrichten . . . . . . . . . . . . . . . 524

## Die Cooper-Hewitt-Lampen.

Auf dem im Frühjahre stattgefundenen Congresse des American Institute of Electrical Engineer fanden die von Cooper-Hewitt erfundenen und vorgeführten Quecksilberdampf-Lampen die grösste Beachtung; wir geben nachstehend eine Beschreibung dieser Lampe mit Benützung des im Hefte Nr. 13 vom 28. September 1901 des „Electrical World and Engineer" publizierten Artikels.

Die Umwandlung elektrischer Energie unter geringst möglicher Wärmeentwickelung in Licht ist die Aufgabe, die sich Cooper-Hewitt bei der Construction seiner Lampe stellte; er behauptet, dass sich Gase und Dämpfe weit besser eignen, als feste oder flüssige Stoffe, und mit ihnen viel günstigere Wirkungsgrade erzielt werden können; es ist nur nothwendig Einrichtungen zu schaffen, die es ermöglichen, durch Gase oder Dämpfe den elektrischen Strom zu leiten, und diese zum Leuchten zu bringen. Die bekannteste, diesen Zweck erfüllende Einrichtung sind die Geissler-schen Röhren. Die damit erzielten Lichtintensitäten sind aber äusserst gering, so dass eine Verwendung derselben zu Beleuchtungszwecken ausgeschlossen ist. Besseren Erfolg versprachen Bogenlampen mit Quecksilberelektroden, die in hermetisch geschlossenen Röhren enthalten waren. Die hiebei zur Anwendung gebrachte Methode, den Lichtbogen anzuzünden, indem man die Quecksilberelektroden zur Berührung brachte und sie hierauf trennte, ist jedoch für eine ausgedehnte praktische Verwendung ein Hindernis; sie erfordert einen beträchtlichen Vorschaltewiderstand, um allzustarke Ströme beim Anzünden der Lampe zu vermeiden, und vermindert den Wirkungsgrad. Der Umstand ferner, dass diese Lampen keine lange Lebensdauer hatten, war ein weiteres ihrer Ausbreitung im Wege stehendes Moment; heute dienen sie lediglich für specielle wissenschaftliche Zwecke oder zu Laboratoriumsexperimenten.

Die im Titel genannten Lampen sind keine Bogenlampen; es ist nämlich auch möglich, den elektrischen Strom von einer Elektrode zu einer zweiten zu leiten ohne Lichtbogenbildung; wohl ist der Unterschied zwischen diesen beiden Arten der Ueberführung der Elektricität schwer zu definieren, lässt sich im gegebenen Falle aber unschwer erkennen. Beim Bogenlichte werden sowohl die positive wie die negative Elektrode stark erwärmt, insbesondere die positive; der Strom tritt von den Elektroden in die leitende Dampfschichte stets an bestimmten Stellen über, während bei der Elektricitätsleitung durch Dämpfe ohne Lichtbogenbildung dies nicht der Fall ist. Bei den Lampen, die in dieser Weise functionieren, scheint die ganze Oberfläche der Elektrode Austrittsstelle für den Strom zu sein. Die geringe Erwärmung ist die Folge hievon.

Die Cooper-Hewitt-Lampe gehört, wie erwähnt, zu den Lampen der letztgenannten Art.

Unter geeigneten Bedingungen können gewisse Dämpfe oder Gase die Elektricität leiten; hiezu ist von dem Momente ab, wenn einmal die Elektricitätsleitung durch die Gase und Dämpfe angebahnt ist nur eine geringe elektromotorische Kraft nothwendig; es ist hiezu erforderlich, die Werte für den Uebergangswiderstand von Elektrode zum Dampf, für den Widerstand des Dampfes selbst und für die Strahlungscapacität der Lampe in günstige Beziehung zueinander zu bringen, um bei geringen elektromotorischen Kräften beträchtliche Stromintensitäten zu erzielen. Von der Wahl dieser Werte wird es auch abhängen, ob die Lampe für Spannungsvariationen empfindlich ist oder nicht. Nach Cooper-Hewitt lässt sich letzteres leicht erzielen, so dass seine Lampen ohneweiters in Lichtanlagen eingeschaltet werden können.

Um die Lampe so selbstregulierend als möglich zu machen, müssen nur die Uebergangswiderstände der Elektroden im Vergleiche zum Widerstand des Dampfes möglichst klein gemacht werden, so dass der Widerstand der ganzen Lampe zum grössten Theile gleich dem Widerstande des Dampfes ist. In diesem Falle wird bei einer Erhöhung der Spannung an den Klemmen der Lampe ein stärkerer Strom die Lampe durchfliessen, aber die Temperatur des Dampfes erhöhen und damit gleichzeitig den Widerstand des letzteren vergrössern, so dass die Stromvariationen geringer sind als die Spannungsvariationen, und letztere daher nicht in vollem Maasse bei der Lampe zur Geltung kommen, wodurch ein Flackern des Lichtes vermieden wird. Es hängt natürlich das gute Functionieren der Lampe auch von der Wahl des Materiales ab. Manche Materialien besitzen im dampf- oder gasförmigen Zustande die Eigenschaft, unter dem Einflusse des elektrischen Stromes Licht auszusenden, in viel höherem Maasse als andere; Quecksilberdampf ist beispielsweise imstande, eine grosse Lichtmenge zu emittieren, wenn der elek-

trische Strom durch ihn hindurchgeleitet wird; unter gleichen Verhältnissen wird Stickstoff weniger Licht aussenden. Dem Lichte des Quecksilberdampfes mangeln aber die rothen Strahlen; und um diesem Mangel abzuhelfen, ist es nothwendig, andere Substanzen dem Quecksilberdampf beizumischen, die rothes Licht emittieren; als solche kann mit Vortheil Stickstoff oder Lithium verwendet werden.

Ferner darf die durch den elektrischen Strom bewirkte Temperaturerhöhung nicht allzu gross werden, bei hohen Temperaturen erlischt nämlich die Lampe; zu diesem Ende muss der Wärmeverlust, den die Lampe erleidet, in einem bestimmten Verhältnisse zu ihrer Leistung stehen; dies wird erzielt durch Anordnung einer Kühlkammer, die bei der Quecksilberlampe eine Erweiterung der Röhre um die eine Elektrode bildet.

Um die Cooper-Hewitt-Lampe zum Leuchten zu bringen, sind besondere Vorkehrungen zu treffen. Die Gase zeigen nämlich einen grösseren Leitungswiderstand vor Durchgang des Stromes als nachher; es sind Hilfsmittel nothwendig, die es ermöglichen, die Lampe bei mässiger Erhöhung der Betriebsspannung zum Leuchten zu bringen. Diese Hilfsmittel bieten gewisse Substanzen dar, die, dem Gase oder Dampf beigemengt, die Anzündespannung herabzusetzen gestatten. Ausgezeichnete Resultate hat Cooper-Hewitt mit Schwefel und seinen Verbindungen erlangt, jedoch eignen sich auch andere Stoffe, beispielsweise Selen, Phosphor. Cooper-Hewitt brachte Quecksilbersulfid in geringen Mengen in die Lampe, erwärmte dann die Lampe bei gleichzeitiger Evacuation, um Feuchtigkeit, Luft und fremde Gase zu entfernen; wenn ein genügendes Vacuum erzielt ist, wird ein hochgespannter Strom hindurchgeleitet, der das Schwefelsulfid zerlegt und wahrscheinlich eine nicht näher formulierbare Verbindung zwischen Schwefel und Quecksilber herstellt, deren Schwefelgehalt geringer als der des Quecksilbersulfides ist.

Diese Lampe kann bei einer viel geringeren Spannung zum Leuchten gebracht werden, als erforderlich ist, wenn diese Schwefelverbindung nicht beigemengt wurde; aber wie die Erfahrungen zeigen, ist auch die Abwesenheit gewisser fremder Stoffe in der Lampe von Vortheil, insbesonders gilt dies vom Sauerstoff; es ist daher gut, vor der Evacuation in die Lampe Wasserstoff zu leiten. Wenn eine oder beide Elektroden aus einem festen Stoffe bestehen, dann ist es zu empfehlen, bald die eine, bald die andere Elektrode zur Kathode zu machen, um die occludierten Gase aus ihnen zu entfernen.

Während die Lampe ausgepumpt wird, sind die Elektroden über einen geeigneten Widerstand an eine Elektricitätsquelle von 110 oder 220 *V* angeschlossen. In dem Augenblicke, als der richtige Grad der Verdünnung erreicht ist, und unter dem Einflusse des hochgespannten Stromes der Dampf leitend wurde, leuchtet die Lampe intensiv auf. Der hochgespannte Strom wird dann abgeschaltet und die Evacuation fortgesetzt, bis keine Gasentwickelung an den Elektroden stattfindet.

Ist der Lampe keine ihre Anzündung bewirkende Substanz beigemischt, so gelingt es, dieselbe zum Leuchten zu bringen, indem man sie erwärmt; hiezu kann auch ein Bunsenbrenner dienen, immer ist aber eine höhere Spannung in der Anzündeperiode erforderlich, als die normale, für welche die Lampe construiert ist und bei der sie, einmal angezündet, weiter brennt. Die Eigenthümlichkeit, dass Lampen mit Anzündesubstanz, wenn nur eine kurze Zeit ein Strom höherer Spannung als der normale hindurchgeschickt wird, ins Leuchten kommen, zeigt an, dass nicht die vorgängige Wärmeentwickelung durch den Strom die veranlassende Ursache dieser Erscheinung ist, sondern elektrolytische oder elektrochemische Processe, deren Natur schwer festzustellen ist. Brennt die Lampe einmal, dann dürfte die Anzündesubstanz keinen Antheil an der Elektricitätsleitung haben, kühlt aber die Lampe aus, dann übernimmt sie wieder ihre Function. Wird die Lampe, wie vorhin beschrieben, nicht durch Erwärmen, sondern durch Hindurchsenden eines hochgespannten Stromes zum Leuchten gebracht, so erweist es sich vortheilhaft, die Glasröhre in der Nähe der einen Elektrode oder bei Wechselstrom an beiden Elektroden mit einem leitenden Ringe, etwa aus Zinnfolie zu umgeben, der mit der zweiten Elektrode verbunden wird. Hiedurch

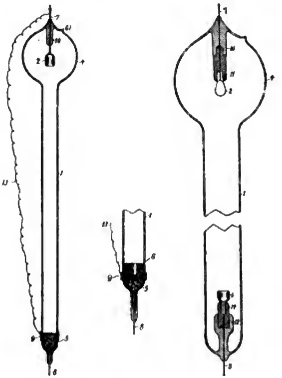


Fig. 1, 2 und 3.

wird der Widerstand, der dem Stromdurchgange anfangs seitens der Lampe entgegengesetzt wird, dessen Erhöhung auf eine Ladungserscheinung zurückzuführen ist, wesentlich vermindert und die Lampe schon bei geringerer Klemmenspannung aufleuchten, als wenn dieses Band fehlt.

In Fig. 1 stellt *1* eine Glasröhre vor, deren Länge ungefähr 2 oder 3 engl. Fuss (60 oder 90 *cm*) beträgt und die einen Durchmesser von $^3/_4$ engl. Zoll (1·8 *cm*) hat. Die zu wählenden Dimensionen hängen ab von Spannung und Stromstärke, für welche die Lampe construiert ist, sowie von später zu erwähnenden anderen Umständen. Diese Röhre ist mit zwei Elektroden (2, 5) versehen. Wird die Lampe mit Gleichstrom betrieben, so ist Elektrode 2 gewöhnlich die Anode und 5 die Kathode. Die Elektrode 2 hat die Form eines umge-

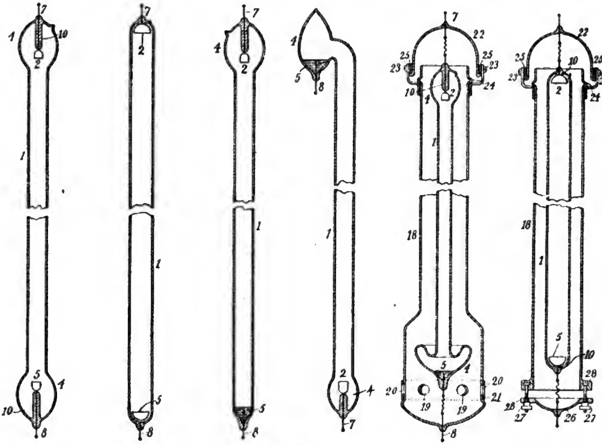



Fig. 4 bis 9.

stürzten Bechers; es können aber den Elektroden auch andere Formen gegeben werden. Die Elektrode *2* befindet sich in einer Kammer *4*, die, wie früher erwähnt, den Zweck hat, die Wärmeausstrahlung zu erhöhen. Die Elektrode *2*, die gewöhnlich aus Eisen ist, steht mit dem Zuführungsdrahte *7* in Verbindung, der ein Draht aus Platin oder einem anderen Materiale sein kann. Die Elektrode *5* ist aus Quecksilber. Ein Zuführungsdraht *8* taucht in das Quecksilber. Das untere Ende der Röhre umgibt ein Band *9* aus Zinnfolie zu dem früher erwähnten Zwecke des leichteren Anzündens; dieses Band *9* ist mit dem Zuleitungsdrahte zur Elektrode *2* verbunden. Wird die Lampe mit Wechselstrom betrieben, dann ist es gut, das Glas auch in der Nähe der zweiten Elektrode mit einem Ringe aus Zinnfolie zu umgeben, welcher dann an den zweiten Zuleitungsdraht *8* anzuschliessen sein wird.

Um die Lampe anzuzünden, muss vorher ein Strom hoher Spannung hindurchgesendet werden. Hiezu kann eine Inductionsspule mit einer Art Wehneltunterbrecher dienen, die während der Anzündeperiode einerseits an die Lampe, andererseits an die Speiseleitung angeschlossen ist und automatisch kurz geschlossen wird, wenn der Strom die normale Stärke erlangt hat. Es kann aber auch ein Funkeninductorium benützt werden, das zweckentsprechend zu schalten sein wird.

Wofern nicht besondere Einrichtungen vorgesehen sind, flackert die Lampe mehr oder weniger; diese Erscheinung ist wahrscheinlich dem Umstande zuzuschreiben, dass die Stelle an der Kathode, wo der Strom austritt, eine veränderliche ist. Der Strom hat nämlich die Tendenz, wie Cooper-Hewitt beobachtete, im Gas oder Dampf zu bleiben, und sucht daher an dem von der Anode entferntesten Theil der Kathode seinen Austritt; umgibt nun die Kathode das Quecksilber, so wird der Strom über die Quecksilberoberfläche wandern und so das Flackern des Lichtes hervorrufen. Um dieses zu vermeiden, ordnet, wie aus Fig. 2 ersichtlich, Cooper-Hewitt einen hohlen Cylinder *6* aus Porzellan oder einem anderen Material so an, dass für den Strom nur eine Austrittsstelle offen bleibt. Von Vortheil ist es, der Lampe einen Beruhigungswiderstand vorzuschalten, der in wirksamer Weise eine zu grosse anfängliche Stromstärke verhindert, die leicht für die Lampe gefährlich werden kann.

Fig. 3 stellt eine Lampe dar, die keine flüssige Elektrode besitzt. *2* und *5* sind wieder die beiden Elektroden aus Eisen oder irgend einem anderen die Elektricität leitenden Material. Die Elektrode *2* sitzt auf einem Porzellansäulchen, das auf einem Glassäulchen aufruht, auf, durch welch beide der Zuführungsdraht isoliert hindurchgeführt wird.

Die Fig. 4—9 stellen andere Formen dieser Lampe dar; es sei insbesondere verwiesen auf Fig. 8, die mit einem Glascylinder versehen ist, welcher Ventilationsöffnungen *19, 19* trägt, die durch eine darübergesetzte Kappe theilweise oder ganz geöffnet werden können. Durch letzteres Mittel wird in wirksamer Weise eine Regelung der Temperatur der Lampe bewirkt, was für das gute Functionieren eine Vorbedingung ist.

Cooper-Hewitt hat eine Lampe construiert, deren Durchmesser, $^3/_4$ engl. Zoll und deren Elektrode von einander 54 engl. Zoll entfernt waren; die Kühl-

kammer hatte einen Durchmesser von 3 engl. Zoll. Zum Betriebe dieser Lampe war ein Strom von ca. 4 $A$ bei 120 $V$ erforderlich; hiebei war die Temperatur der Umgebung die gewöhnliche Zimmertemperatur, 20° C.

---

## Anwendung der Grassmann'schen linearen Ausdehnungslehre auf die analytische und graphische Behandlung von Wechselstromerscheinungen. *)

Von **Franklin Punga**, Dresden-Niedersedlitz.

(Schluss.)

In Folgendem soll die topographische Methode der Behandlung von Wechselstromerscheinungen mit Hilfe der Grassmann'schen Lehre erläutert werden.

Diese Methode ist dadurch entstanden, dass man in dem gewöhnlichen Diagramm die Vectorlinien wegliess und nur den äussersten Punkt beibehielt, so dass ein jeder Punkt der Ebene eine E. M. K. von bestimmter Grösse und bestimmter Richtung bezeichnete, sobald nur ein Punkt als Nullpunkt der Spannung festgelegt wurde.

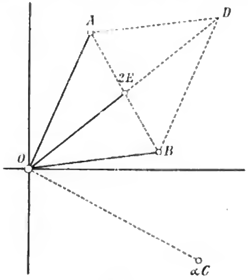



Fig. 8.

Der Punkt $A$ in Fig. 8 bedeutet, dass zwischen $A$ und $O$ eine E. M. K. besteht, die nach dem gewöhnlichen Diagramm durch den Vector $OA$ dargestellt wird. Da eine E. M. K. als die Differenz zweier Potentiale aufgefasst werden kann, so bedeutet der Punkt $A$ direct das Potential der betreffenden Sinuswelle.

Dies stimmt sehr gut mit der Grassmann'schen Bezeichnungsweise überein, wonach

$$OA = A - O$$

gesetzt werden kann.

Da ebenso

$$OB = B - O,$$

so folgt:

$$\begin{aligned} AB &= AO + OB \\ &= O - A + B - O \\ &= B - A, \end{aligned}$$

d. h. die E. M. K. zwischen $B$ und $A$ ist dargestellt durch die Strecke $AB$; dabei ist besonders darauf zu achten, dass die E. M. K. $AB = B - A$ von $A$ nach $B$ wirkt.

Die Lage des Punktes $O$ ist dabei ganz gleichgiltig, denn aus der aufgestellten Gleichung fiel $O$ heraus.

Da es offenbar ein Vortheil ist, wenn man die Lage des Nullpunktes nicht zu berücksichtigen braucht, so möge in Folgendem auch die Addition von Potentialen unabhängig vom Nullpunkt durchgeführt werden.

Es bedeute das α-fache Potential $C$ in Fig. 8, geschrieben $\alpha\, C$, dass zwischen ihm und dem Nullpunkt $O$ die E. M. K. $\alpha\, .\, OC$ herrsche.

Mit dieser Bezeichnungsweise, die natürlich nur eine symbolische ist, lassen sich einige Vereinfachungen des gewöhnlichen Diagramms erzielen; besonders dann, wenn in einem Leiter mehrere E. M. K. von verschiedener Richtung und verschiedener Grösse inducirt werden.

In einem Leiter werden z. B. die E. M. K. $OA$ und $OB$ inducirt. Nach der topographischen Methode haben wir dann die Potentiale $A$ und $B$ zu addieren.

Nach Grassmann ist

$$A + B = 2\, E,$$

wo $E$ in der Mitte von $A$ und $B$ liegt.

Das zweifache Potential $E$ ersetzt die beiden Punkte $A$ und $B$ vollständig, und nicht nur für den angenommenen Nullpunkt $O$, sondern für jeden beliebigen Nullpunkt.

Wir können also von einer Addition von Potentialen reden, die derart zu geschehen hat, dass man den Schwerpunkt der $n$ Punkte sucht und diesem den Coëfficienten $n$ beilegt.

Haben wir in einem Leiter eine Superposition der $n$ Potentiale $P_1, P_2 \ldots P_n$ und in einem anderen eine Superposition der $n$ Potentiale $Q_1, Q_2 \ldots Q_n$, so haben wir nur die Schwerpunkte $P_0$ und $Q_0$ der beiden Punktvereine zu suchen; dann ist $n\,(Q_0 - P_0)$ die Spannung zwischen den beiden Leitern.

Diese Betrachtungen erweitern sich noch durch die Möglichkeit, Potentiale und E. M. K. addieren zu können. Prof. Görges hat schon 1898 in der E. T. Z. gezeigt, dass sich Potentiale durch Hinzufügung einer E. M. K. in deren Richtung und um deren Grösse verschieben. Der entsprechende Grassmann'sche Satz lautet:

Die Summe eines Punktes $A$ und einer Strecke $a$ ist der Punkt $B$, wenn

$$B - A = a$$

ist.

Addiert man zu einem α-fachen Potential $P$ die E. M. K. $e$, so erhalten wir das α-fache Potential $Q$, wenn

$$Q - P = \frac{e}{\alpha}$$

ist. Der Beweis ist leicht.

In einem Leiter herrsche das α-fache Potential $P$, in einem anderen Leiter das β-fache Potential $Q$. Die Spannung $e$ zwischen beiden Leitern ist zu finden.

Es ist:

$$\begin{aligned} e &= \alpha\, .\, P - \beta\, .\, Q \\ &= (\alpha - \beta)\, P + \beta\, .\, P - \beta\, Q \\ &= (\alpha - \beta)\, P + \beta\, (P - Q). \end{aligned}$$

Ist

$$\alpha - \beta = 0,$$

so ist

$$e = \beta\, (P - Q).$$

also vom Nullpunkt vollständig unabhängig. In allen übrigen Fällen erscheint $e$ als ein $(\alpha - \beta)$-facher Punkt $R$, dessen Lage durch die Gleichung

$$R - P = \frac{\beta}{\alpha - \beta}(P - Q)$$

gegeben ist; denn dann ist

$$e = (\alpha - \beta) P + (\alpha - \beta)(R - P)$$
$$= (\alpha - \beta) . R.$$

Sobald nun der Nullpunkt $O$ gegeben ist, ist

$$e = (\alpha - \beta)(R - O).$$

Wir gehen nun dazu über, die reinen Zahlencoëfficienten $\alpha$ durch Strecken zu ersetzen, was, wie wir gesehen haben, immer möglich ist, sobald man nur das Product zweier Strecken in der Weise bildet, wie das allgemeine Product definiert worden ist.

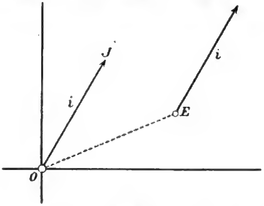



Fig. 9.

Von besonderem Interesse ist der Fall, dass die Strecken Ströme darstellen, und dass das Product von Spannungsvector und Stromvector die Leistung darstellt.

Da die letztere gleich

$$L = \overline{OE} . \overline{OJ} . \cos \varphi,$$

wobei

$\overline{OE}$ = effectiver Wert der Spannung,
$\overline{OJ}$ = „ „ des Stromes,
$\varphi$ = Phasenverschiebung zwischen $OE$ und $OJ$,

so ist die Leistung identisch mit dem innern Product von Strom und Spannung, also ist in Fig. 9:

$$L = [OE . OJ]_i.$$

Setzen wir $OJ = i$ und $OE = E - O$, so folgt:

$$L = [(E - O) . i]_i$$
$$L = [E . i]_i - [O . i]_i.$$

Trägt man in Fig. 9 den Stromvector $i$ an das Potential $E$ an, so sieht man, dass $[E . i]_i$ gleich dem Product eines Potentiales und dem von ihm wegfliessenden Strom ist.

Sind noch beliebige andere Potentiale mit zugehörigen Stromvectoren vorhanden, so ist die Gesammtleistung:

$$L = \Sigma [E . i]_i - \Sigma [O . i]_i$$
$$= \Sigma [E . i]_i - [O . (\Sigma i)]_i.$$

Ist $\Sigma i = 0$, so ist

$$L = \Sigma [E . i]_i$$

d. h. die Gesammtleistung ist unabhängig von dem Nullpunkt.*)

*) Diese Gleichung wurde zuerst von André Blondel aufgestellt. (La Lumière électrique, Bd. 47, S. 139.)

Betrachten wir ein $n$ Leiter-System, so entspricht jedem Leiter an einer beliebigen Stelle ein bestimmtes Potential, und in jedem Leiter fliesst ein Strom von bestimmter Grösse und Phase.

Da hier offenbar die Bedingung

$$\Sigma i = 0$$

erfüllt ist, so ist die Leistung des $n$ Leiter-Systems

$$L = \Sigma [E . i]_i$$

Um die Leistung graphisch zu ermitteln, bilde man

$$L = \Sigma [E . i]_i - [R . (\Sigma i)]_i$$
$$= \Sigma [(E - R) . i]_i$$
$$= \Sigma [RE . i]_i ,$$

wo der Punkt $R$ ganz beliebig gewählt werden kann. Man ziehe von $R$ nach den Punkten $E_1, E_2, \ldots E_n$ die Verbindungslinien, bilde für jeden Punkt das innere Product $[RE_\nu . i_\nu]_i$ und addiere sämmtliche Producte.

Verlegt man $R$ in einen der Punkte $E$, so hat man nur $(n - 1)$ Producte zu bilden. Bezüglich der Anwendung dieses Satzes auf das Drehstromsystem kann ich auf die Arbeit von Prof. Görges verweisen.*)

Da diese Methode wegen der Bildung von $(n - 1)$ Producten immerhin zeitraubend ist, so soll uns der Uebergang vom inneren Producte zum äusseren eine einfachere Lösung verschaffen.

Drehe ich nämlich einen jeden Vector um 90° im Sinne des Uhrzeigers und nenne dann den geänderten Wert $p$, so ist

$$\Sigma [E . i]_i = \Sigma [E . p]_a.$$

Sobald die Gleichung

$$\Sigma i = 0$$

gilt, ist aber auch

$$\Sigma p = 0,$$

so dass für diesen Fall

$$L = \Sigma [E . p]_a$$
$$= \Sigma [(E - R) . p]_a$$
$$= \Sigma [RE . p]_a,$$

wobei $R$ ein beliebiger Punkt ist.

Denken wir uns unter $p$ mechanische Kräfte, so ist $[RE . p]_a$ gleich dem Drehmoment der Kraft $p$ um den Punkt $R$.

Da $L$ unabhängig von $R$ ist, so muss $L$ ein Kräftepaar im weiteren Sinne sein, was man übrigens schon aus der Gleichung

$$\Sigma p = 0$$

hätte schliessen können.

Die Aufgabe, die Leistung eines $n$ Leiter-Systems graphisch zu ermitteln, ist also zurückgeführt auf die einfache Bestimmung eines Kräftepaares, wofür die Mechanik mehrere Lösungen bietet.

Um die Anwendung dieses Verfahrens an einem speciellen Beispiel zu zeigen, stelle Fig. 10 ein Drehstromsystem dar. $A$, $B$ und $C$ seien die Potentiale; $i_A$, $i_B$ und $i_C$ die Stromvectoren. Die Leistung des Systems ist graphisch zu bestimmen.

Lösung: Man errichte in jedem Punkte Senkrechte zu dem betreffenden Stromvector und fälle von einem Eckpunkt des so gebildeten Dreiecks $A' B' C'$ das Loth auf die gegenüberliegende Seite. Dann ist die gesuchte

*) Görges: „Ueber die graphische Darstellung des Wechselpotentials und ihre Anwendung." E. T. Z. 1898, Heft 11.

Leistung das Product aus dem von der Seite wegfliessenden Strom und der Höhe.

$$L = [A' A \cdot i_A]_h = [B' B \cdot i_B]_h = [C' C \cdot i_C]_h$$

Der Beweis ergibt sich sofort aus Obigem.

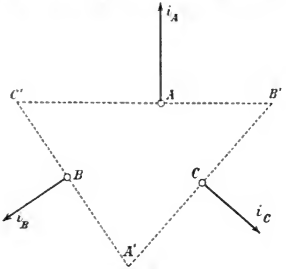



Fig. 10.

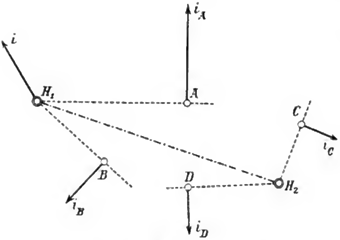



Fig. 11.

Fig. 11 stelle ein Vierphasensystem dar. Die Leistung ist zu bestimmen. Lösung: Die Senkrechten auf $i_A$ und $i_B$ in $A$ resp. $B$ schneiden sich in $H_1$, die analogen Senkrechten auf $i_C$ und $i_D$ schneiden sich in $H_2$. Trägt man die Resultierende $i$ von $i_A$ und $i_B$ in $H_1$ an, so ist das innere Product von $H_2\ H_1$ und $i$ die gesuchte Leistung.

Der Uebergang zum mechanischen Analogon bietet also zum Theil wesentliche Vortheile.

In Fig. 12 stelle $A$ das Potential eines Leiters, $i$ den im Leiter fliessenden Strom dar. Hat nun der Strom Widerstand und Selbstinduction zu überwinden, so erzeugt er im Leiter eine Gegen-E. M. K. Falls wir also den Strom, der die gleiche Richtung wie die Spannung hat, als vom Generator kommend ansehen, so müssen wir den Verlust durch Ohm'schen Widerstand in der entgegengesetzten Richtung von $i$ antragen und erhalten den Punkt $A'$. Die Selbstinduction erzeugt eine E. M. K., die dem Strom um 90° nacheilt; also verschiebt sich der Punkt $A'$ nach links bis zum Punkt $A''$. Dabei liegt der Punkt mit dem Potential $A$ dem Generator näher als $A''$. Da es unbequem ist, die Richtung des Stromes $i$ über $A$ hinaus zu verlängern, werde ich in den nun folgenden Diagrammen von der eigentlichen Bedeutung des Punktes $A$ absehen und annehmen, dass $A$—$O$ eine E. M. K. darstelle, die von $A$ nach $O$ gerichtet ist.

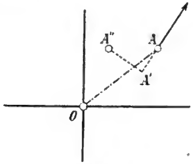



Fig. 12.

Wollen wir Fig. 12 in dem beschriebenen Sinne umgestalten, so kommen wir zu dem Diagramm Fig. 13. Darin verschiebt sich das Potential $A$ durch Ohm'schen Widerstand in der Richtung des Stromes bis $A'$ und durch die E. M. K. der Selbstinduction nach rechts um die Strecke $A'\ A''$ nach $A''$.

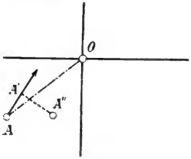



Fig. 13.

Die Anwendung der topographischen Methode auf das gewöhnliche, von Kapp angegebene Transformatorendiagramm ist nur dann möglich, wenn man sich eine bestimmte Vorstellung macht, wie die Potentiale der primären und secundären Wickelung miteinander verbunden sind. Im allgemeinen werden die Mitten beider Wickelungen infolge von Capacität dasselbe Potential haben. Wenn wir dieses Potential in Fig. 14 durch den Punkt $O$ darstellen, dann wird das eine Ende der secundären Wickelung das Potential $P$ haben, während das Potential des anderen Endes durch einen Punkt darzustellen wäre, der von $O$ die entgegengesetzte Entfernung als $P$ hat. Denken wir uns den Transformator in der von Kapp angegebenen Weise auf das Uebersetzungsverhältnis 1 : 1 reduciert, so wird der Punkt $P$ auch das Potential eines Endes der primären Wickelung darstellen. Diese Reduction auf das Uebersetzungsverhältnis 1 : 1 ist nicht unbedingt nothwendig; wir könnten auch das beliebige Verhältnis $x : 1$ beibehalten, müssten aber dann, um genau dasselbe Diagramm zu erhalten, dem Punkte $P$, wenn er sich auf die primäre Wickelung bezieht, die Bedeutung eines $x$-fachen Potentials beilegen und alle Verschiebungen nach den Gesetzen vornehmen, die wir oben für $x$-fache Potentiale entwickelt haben.

Das in dem Diagramm nicht dargestellte Potentiale der anderen Wickelungsenden liegt vollständig symmetrisch zu $P$ in Bezug auf $O$, ist also entbehrlich, wenn wir unter $P\,O$ die ganze secundäre inducierte E. M. K. verstehen.

Von $P$ fliessen die Ströme $i_2$, $i_1$ und $i_0$ ab, wobei $i_0$ den Leerlaufstrom, $i_2$ und $i_1$ den Secundär- resp. Primärstrom bedeuten.

Es besteht dann die Gleichung

$$i_1 + i_2 = i_0$$

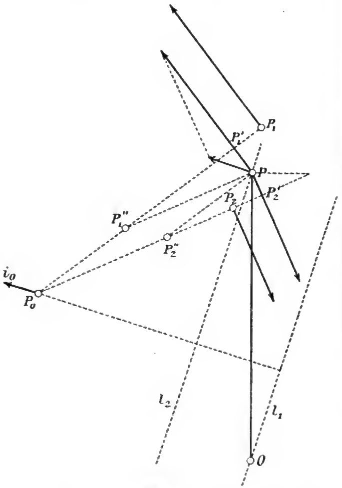



Fig. 14.

Durch Ohm'schen Widerstand verschiebt sich das primäre Potential in der Richtung $i_1$ nach $P_1'$ und durch die E. M. K. der Selbstinduction von $P_1'$ rechtwinkelig zu $i_1$ nach $P_1$; ebenso verschiebt sich das secundäre Potential nach $P_2'$ und schliesslich nach $P_2$. An $P_2$ trage man den Vector $i_2$ und an $P_1$ den Vector $i_1$ an, dann erhält man in

$$[(P_2 - O) \cdot i_2]_i$$

die vom Transformator abgegebene Energie; und in

$$[(P_1 - O) \cdot i_1]_i$$

die vom Transformator aufgenommene Energie.

Die im Transformator verloren gegangene Energie ist dargestellt durch

$$\begin{aligned} V &= [(P_1 - O) \cdot i_1]_i + [(P_2 - O) \cdot i_2]_i \\ &= [P_1 \cdot i_1]_i + [P_2 \cdot i_2]_i - [O \cdot (i_1 + i_2)]_i \\ &= [P_1 \cdot i_1]_i + [P_2 \cdot i_2]_i - [O \cdot i_0]_i. \end{aligned}$$

Da man nach Grassmann

$$[P_1 \cdot i_1]_i + [P_2 \cdot i_2]_i = [P_0 \cdot (i_1 + i_2)]_i = [P_0 \cdot i_0]_i$$

setzen kann, so ist

$$\begin{aligned} V &= [P_0 \cdot i_0]_i - [O \cdot i_0]_i \\ &= [(P_0 - O) \cdot i_0]_i. \end{aligned}$$

Es lässt sich also ein Punkt $P_0$ finden, der in Verbindung mit dem Punkt $O$ und dem Leerlaufstrom $i_0$ direct die Verluste des Transformators angibt. Graphisch lässt sich der Verlustpunkt $P_0$ am einfachsten bestimmen, wenn wir wieder das mechanische Analogon zu Hilfe nehmen, die Vectoren $i_2$ und $i_1$ um 90° drehen, wodurch sie die Werte $p_2$ und $p_1$ erhalten. Dann ist $P_0$ der Schnittpunkt der Geraden $p_2$ und $p_1$; denn es ist

$$V = [(P_2 - O) \cdot p_2]_a + [(P_1 - O) \cdot p_1]_a.$$

Wenn man an das Drehmoment in der Mechanik denkt, so erkennt man sofort, dass man auch schreiben kann:

$$\begin{aligned} V &= [(P_0 - O) \cdot p_2]_a + [(P_0 - O) \cdot p_1]_a \\ &= [(P_0 - O)\,(p_2 + p_1)]_a \\ &= [(P_0 - O)\,(i_2 + i_1)]_i \\ &= [(P_0 - O) \cdot i_0]_i. \end{aligned}$$

Da wir hier unter $P_0$ den Schnittpunkt von $p_2$ und $p_1$ verstanden haben und zu demselben Resultat wie oben gekommen sind, so ist damit bewiesen, dass $P_0$ auf die angegebene Weise gefunden werden kann (Fig. 14).

Es ist immerhin interessant, dass die Verluste eines Transformators durch ein Product darstellbar sind, das als einen Factor den Leerlaufstrom enthält.

Es möge nun untersucht werden, in welcher Weise die Lage des Verlustpunktes $P_0$ von den einzelnen Variabeln abhängt.

Verändern wir primären und secundären Widerstand gleichmässig, so bewegt sich $P_0$ auf einer Geraden, die durch $P$ geht (Beweis durch Aehnlichkeit von Dreiecken). Wird der Widerstand beider Wickelungen unendlich klein, so fällt $P_0$ mit $P$ zusammen. Da dann die Kupferverluste gleich Null sind, so muss offenbar das Product

$$V_E = [(P - O) \cdot i_0]_i$$

die Eisenverluste darstellen.

Folglich sind die Kupferverluste:

$$\begin{aligned} V_K &= V - V_E \\ &= [(P_0 - O) \cdot i_0]_i - [(P - O) \cdot i_0]_i \\ &= [(P_0 - P) \cdot i_0]_i. \end{aligned}$$

Ebenso kann man auch die Stromwärme im primären und secundären Kupfer getrennt erhalten; man braucht nur in $P$ auf $i_1$ und $i_2$ Senkrechte zu errichten, die die Geraden $P_0\,P_2$ und $P_0\,P_1$ in $P_2''$ resp. $P_1''$ schneiden, dann ist:

$$V_{K1} = [(P_1'' - O) \cdot i_0]_i$$

und

$$V_{K2} = [(P_2'' - O) \cdot i_0]_i.$$

Zieht man durch $O$ und $P$ die Geraden $l_1$ und $l_2$ senkrecht zu der Richtung von $i_0$, so ist $V$ gleich dem Abstand des Punktes $P_0$ von $l_1$ mal dem Leerlaufstrom $i_0$.

Wenn man sich einen entsprechenden Maasstab macht, kann man sämmtliche Verluste des Transformators direct aus dem Diagramm ablesen. Der Abstand des Punktes $P_0$ von $l_1$ gibt die Gesammtverluste, derjenige von $l_2$ die Kupferverluste; der Abstand der Punkte $P_1''$ resp. $P_2''$ von $l_2$ gibt die primären resp.

secundären Kupferverluste, und schliesslich der Abstand der beiden Geraden $l_1$ und $l_2$ die Eisenverluste.

Verändert sich im secundären Kreis die Phasenverschiebung, so bewegt sich $P_0$ auf einer Parallelen zu $l_1$, und der Winkel zwischen $P\,P_0$ und $i_2$ bleibt annähernd constant.

Für grosse Phasenverschiebungen lässt sich freilich der Punkt $P_0$ nur sehr ungenau bestimmen, denn die beiden Geraden $P_2\,P_0$ und $P_1\,P_0$ schliessen dann einen sehr spitzen Winkel ein. In diesem Falle muss man die Strecke $\overline{P\,P_0}$ berechnen, und zwar ist mit hinreichender Genauigkeit

$$\overline{P_0\,P} = \frac{\overline{i_1} \cdot w_1 + \overline{i_2} \cdot w_2}{\sin \delta}$$

wo $\delta$ sowohl der Winkel zwischen $P_0\,P_1$ und $P_0\,P_2$ als auch zwischen $i_1$ und $i_2$ ist.

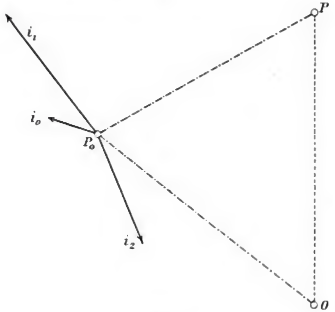



Fig. 15.

Verändern wir den Strom $\overline{i_2}$, so bewegt sich $P_0$ annähernd auf einer Geraden durch $P$, und zwar wächst die Entfernung $\overline{P_0\,P}$ im Quadrate mit dem Strome $\overline{i_2}$.

Da Strom, Phasenverschiebung und Induction in dem Product

$$[(P_0 - O) \cdot i_0]_1$$

zum Ausdruck kommen, so liegt die Vermuthung nahe, dass die Punkte $O$ und $P_0$ und der Leerlaufstrom $i_0$ hinreichend sind, um den Arbeitszustand eines in allen seinen Dimensionen gegebenen Transformators darstellen zu können. Zu den Dimensionen des Transformators rechne ich dann alle magnetischen und elektrischen Eigenschaften, wie Streuung, Ohm'scher Widerstand und Abhängigkeit des Leerlaufstromes von der Spannung.

Man kann in der That beweisen, dass schon die zwei Strecken $O\,P_0$ und $i_0$ genügen, um sämmtliche anderen Variabeln, wie $i_1$, $i_2$, $e_1$ und $e_2$ bestimmen zu können; doch würde es zu weit führen, diesen Beweis hier durchzuführen. Ausserdem wird man diese Aufgabe durch Annäherung leicht lösen können.

Um die Wichtigkeit des Verlustpunktes mehr hervorzuheben, sind in Fig. 15 die Punkte $P_1\,P_0$ und $O$ noch einmal in derselben Lage wie in Fig. 14 gezeichnet; ferner sind die Stromvectoren $i_1$, $i_2$ und $i_0$ direct an $P_0$ angetragen. Dann gelten, wie man leicht finden wird, folgende einfache Beziehungen:

$[P_0\,O \,.\, i_1]_1$ = primär zugeführte Leistung;
$[P_0\,O \,.\, i_2]_1$ = secundär abgegebene Leistung;
$[P_0\,O \,.\, i_0]_1$ = Gesammtverlust des Transformators;
$[P_0\,P \,.\, i_1]_1$ = Kupferverlust der primären Wickelung;
$[P_0\,P \,.\, i_2]_1$ = Kupferverlust der secundären Wickelung;
$[P_0\,P \,.\, i_0]_1$ = Gesammte Kupferverluste.

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Glühlampen-Prüfapparat der Dr. Paul Meyer Actiengesellschaft, Berlin.** Zur bequemen Messung des Stromverbrauches von Glühlampen dient der nachstehend beschriebene Apparat:

Auf einem polierten Holzbrett ist ein Strommesser mit einem Messbereich von circa 1 $A$, eine Fassung zur Aufnahme der zu untersuchenden Glühlampe und eine Anschlussdose montiert. Zu dieser gehört ein Steckcontact, welcher durch eine lange, biegsame Doppelleitung mit einem Anschlusstöpsel in Verbindung steht.



Fig. 1.

Die Prüfung erfolgt an beliebiger, leicht erreichbarer Fassung, in welche der Stöpsel eingeschraubt wird. Beim Einsetzen des Steckcontactes in die Anschlussdose zeigt das Amperemeter den Stromverbrauch der Lampe bei der betreffenden Betriebsspannung an.

Der Apparat wird für die gebräuchlichen Systeme von Lampenfassungen für Gleich- oder Wechselstrom geliefert und kann zum bequemen Transport eine Schutztasche erhalten.

**Blitzschutzvorrichtung für Wechselstrombogenlampen der Dr. Paul Mayer Actiengesellschaft, Berlin.** Diese Type ist nur für Wechselstromkreise, speciell zum Schutze der Bogenlampen gegen atmosphärische Entladungen bestimmt. Der Apparat, Fig. 1, besteht aus zwei tonnenförmigen Messingrollen, welche auf einer Porzellangrundplatte sehr nahe an einander montiert sind. Diese Theile werden durch ein emailliertes Gusseisengehäuse wetterdicht abgeschlossen. Die Schaltung ergibt sich aus dem nebenstehenden Schema, Fig. 2, welches den Anschluss an die Bogenlampe zeigt.



Fig. 1.



Fig. 2.

Die Wirkung des Apparates, welcher nach einem erprobten amerikanischen Modell gebaut ist, beruht darauf, dass der Strom eines atmosphärischen Ausgleiches durch seine hohe Spannung den kleinen Luftraum zwischen den Rollen überspringt und das Werk der Bogenlampe umgeht. Dieser Strom wird dann durch

die sonstigen Blitzschutzvorrichtungen der Linie zur Erde abgeleitet. Der Lichtbogen, welcher sich zwischen den beiden Rollen bildet, wird sofort infolge der stets vorhandenen Neigung des Wechselstrom-Lichtbogens zum Abreissen gebracht, wobei die verhältnismässig grosse Metallmasse der Rollen, sowie deren eigenartige Form unterstützend wirkt.

---

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Ungarn.

**Elektrische Eisenbahn-Stationsbeleuchtung.** In letzterer Zeit hat die k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft auf zwei Stationen ihrer ungarischen Bahnlinien die elektrische Beleuchtung eingeführt, u. zw. in Szombathely und Nagy-Kanizsa. In Szombathely wurden 45 Bogenlampen und 320 Glühlichtlampen aufgestellt; in Nagy-Kanizsa etwas weniger, jedoch sind hier, um eine constante Beleuchtung zu sichern, auch Reserve-Accumulatoren verwendet worden. *M.*

**Budapest.** (Metropolbahn in Budapest.) Vor einigen Jahren tauchte das Project einer neuen Untergrundbahn, der sogenannten Metropolbahn, in Budapest auf, welche Bahn die Hauptstrassenzüge mit den Bahnhöfen verbinden sollte. Am 28. Juni 1898 hat sogar die administrative Begehung der Bahn stattgefunden. Dem Projecte nach hätte die Bahn gleich der Franz Josefs elektrischen Untergrundbahn unter dem Strassenkörper angelegt werden sollen; dem gegenüber haben die Vertreter der Haupt- und Residenzstadt Budapest die Ausführung nach dem Tieftunnelsystem verlangt. Der ungarische Handelsminister hat nun dieser Tage an den Magistrat einen Erlass gerichtet, in welchem er sich vor allem mit dem Tieftunnelprojecte befasst und erklärt, dass das anlässlich der administrativen Begehung seitens der Vertreter des Municipiums abgegebene Separatvotum hinsichtlich des Tieftunnels nicht annehmbar ist, weil ein derartiger Tunnel nur in einer solchen Tiefe angelegt werden könnte, dass über dem Tunnel eine entsprechend dicke und starke Erdschichte bleibe, damit der Bau des Tunnels und später der darin abzuwickelnde Verkehr die unterirdischen Communalanlagen und Baulichkeiten nicht gefährde. So wurde z. B. die Londoner unterirdische Locomotivbahn ausgeführt, über welche jedoch aus sanitären Rücksichten viel Klagen auftauchten, weil der Tunnel dumpfig und ungesund ist, welcher Fehler nicht dem Locomotivbetriebe zugeschrieben werden kann, denn bei dem Glasgower tiefliegenden Tunnel kommen die gleichen Uebelstände vor, obzwar hier der elektrische Betrieb angewendet wird. Derartige tiefliegende Tunnels können nämlich nicht gehörig gelüftet werden und sind daher immer sehr feucht. Aber auch der Umstand, dass das Publicum 50—100 Stufen herunter- und hinaufsteigen müsste, um zu und von den Zügen zu gelangen, spricht gegen dieses Project, weil das Publicum lieber zu Fuss von und zu den Bahnhöfen gienge. Wünscht die Stadtbehörde daher die Herstellung der Metropolbahn unbedingt, so müsste sie davon absehen, dass die Bahn ohne Umlegung und Umgestaltung der Communalbaulichkeiten ausgebaut werde, weil dies mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des Bodens und die berechtigten Ansprüche des Publicums nicht durchführbar erscheint. Der Minister sieht durch den Bau des Tunnels und der zur Aufnahme der Wasser-, Gas- und elektrischen Leitungen erforderlichen Gallerien in den schmalen Gassen die Häuser gefährdet, weil durch die Ausführung der erwähnten Baulichkeiten der Grund derart gelockert wird, dass insbesonders bei den mit seichten Fundamenten gebauten älteren Häusern Katastrophen eintreten können, wenn nicht die Unterbauung solcher Fundamente und die Verstärkung der Kellermauern noch vor Inangriffnahme des Tunnelbaues vorgenommen werden. Der Minister könnte daher die Baubewilligung nur dann ertheilen, wenn für die voraussichtlichen Schäden und Gefahren Garantie übernommen wird. Im weiteren Verlaufe des Erlasses werden jene Bedingungen mitgetheilt, welche an die Bau-Unternehmung zu stellen sein werden. Von diesen Bedingungen verdient jene erwähnt zu werden, dass die Geleise in den schmalen Gassen nicht nebeneinander, sondern in besonderen, stockwerkähnlichen Tunnels übereinander gelegt werden müssen. Schliesslich fordert der Handelsminister das Municipium auf, ernst zu überlegen, ob den Ausbau der Metropolbahn allgemeine Interessen begründen und ob sie bei demselben beharrt. Ist dem nicht so, wäre es ungerechtfertigt, die Unternehmung in solche enorme Kosten zu stürzen. *M.*

(Budapester Kabelbahn.) Das Project der Budapester Kabelbahn ist nunmehr als gescheitert zu betrachten, indem die letztabgehaltene Generalversammlung des Municipiums der Haupt- und Residenzstadt Budapest die Auflösung des mit dem Concessionär der Kabelbahn abgeschlossenen Vertrages und die Hinausgabe der 50.000 K betragenden Caution ausgesprochen hat. *M.*

(Verbindungsgeleise zwischen der Budapest-Umgebung elektrischen Strassenbahn und der Budapest-Ujpest-Rákospalotaer elektrischen Strassenbahn.) Die Budapest-Umgebung elektrische Strassenbahn-Actiengesellschaft hat die Pläne des zwischen ihrer Bahn und der Budapest-Ujpest-Rákospalotaer elektrischen Strassenbahn auf der Arpádstrasse, Istvánstrasse und Károlygasse zu legenden Verbindungsgeleises dem ungarischen Handelsminister unterbreitet und um die Anordnung der administrativen Begehung angesucht. *M.*

**Debreczen.** (Stromlieferung für die Debreczener Localbahn.) Die Stadt Debreczen beabsichtigt für Beleuchtungszwecke eine elektrische Stromerzeugungs-Anlage zu bauen und hat an die Debreczener Localbahn-Actiengesellschaft die Anfrage gestellt, ob sie nicht den für die auf elektrischen Betrieb umgestaltete Eisenbahn erforderlichen elektrischen Strom von der städtischen Anlage zu beziehen geneigt wäre. Die Direction der genannten Bahn hat sich im Principe dahin ausgesprochen, dass sie den Antrag der Stadt geneigt ist anzunehmen, wenn ihr der elektrische Strom gegen Entrichtung eines entsprechend mässigen, per Personen- und Tonnenkilometer zu bestimmenden Einheitspreises abgegeben wird. Die diesbezüglichen Verhandlungen sind im Zuge. *M.*

### Amerika.

**New-York.** (Das elektrische System der neuen Untergrundbahn in New-York.) Angesichts der Frage, welches System für die Londoner Untergrundbahn das geeignetste sei, dürfte es interessant sein, zu erfahren, in welcher Weise New-York sein letztes Problem auf dem Gebiete der elektrischen Untergrundbahnen zu lösen im Begriffe steht.

Die Tunnelarbeiten für die New-York Rapid-Transit-Railway, die Untergrundbahn von New-York, schreiten schnell vorwärts. Die Gesammtlänge der Linie wird 34 *km* betragen, mit insgesammt 48 Stationen.

Die Aufträge auf die Maschinen, welche für den Bahnbetrieb erforderlich sind, sind jetzt von der Gesellschaft vergeben worden. Der letzte derartige Auftrag ist der für die elektrische Kraftanlage, deren Ausführung der Westinghouse Elektricitäts-Gesellschaft übertragen worden ist. Die „erste" Anlage, bestehend aus Stromerzeugern, Erregermaschinen, rotierenden Umformern und Transformatoren, wird einen Wert von nahezu 5 Millionen Mark repräsentieren und die gesammte Leistung der Anlage wird etwa 150.000 *PS* betragen. Obgleich die für den Bahnbetrieb erforderliche Kraft durch mehrphasige Wechselstrommaschinen erzeugt wird, wird doch für den eigentlichen Betrieb kein Drehstrom- oder anderes Wechselstromsystem verwendet werden. Der Wechselstrom wird zur Speisung der Bahnstromkreise in Gleichstrom umgewandelt und die Züge werden mit dem normalen Gleichstrom-Dreischienensystem betrieben werden.

---

## Patentnachrichten.

### Aufgebote. *)

Classe Wien, am 15. October 1901.

20 d. Siemens & Halske Actiengesellschaft in Berlin und Wien. — Wechselstromblockfeld: Ein oder mehrere feststehende Dauermagnete übertragen ihren Magnetismus auf bewegliche Anker, welche den bekannten, gezahnten Sector in der üblichen Weise beeinflussen. — Angemeldet am 6. April 1901.

20 e. Korbuly Alexander und Korbuly Carl, beide Maschinen-ingenieure in Budapest. — Aufhängevorrichtung für

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe

Oberleitungsdrähte elektrischer Bahnen: Die zum Einklemmen des Leitungsdrahtes dienenden Pressbacken sind an ihren Innenseiten mit Aussparungen versehen, in welchen die zapfenartigen Ansätze des mit dem Isolator verbundenen Trägers drehbar gelagert sind, um zu ermöglichen, dass die ganze Klemmvorrichtung mit dem Leitungsdrahte um die zapfenartigen Ansätze des Isolatorenträgers ausschwingen kann. — Angemeldet am 7. August 1900.

20 e. Stein Dr. Moritz und Freund Dr. Gustav, beide Advocaten in Prag. — Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung: Die Stromabnahme erfolgt mittels eines an dem Tragarme des Stromabnehmers gelenkig befestigten und durch Federn gegen die Arbeitsleitung gepressten Contactarmes, der durch einen am oberen Ende des Tragarmes angeordneten Gegengewichtshebel und ein von diesem ausgehendes Seil zum Zwecke des Herausziehens aus dem Schlitzcanale senkrecht nach unten gestellt werden kann und nach dem Hochziehen des Tragarmes unter der Wirkung der oben genannten Federn in eine ungefähr entgegengesetzte Lage nach oben umklappt. Um die senkrechte Stellung des Stromabnehmers auch beim Durchfahren von Weichen und anderen Stellen, an denen der Schlitzcanal nicht parallel zu den Schienensträngen läuft, zu ermöglichen, ist derselbe in zwei quer zum Schienenstrange unter Wirkung von Federn verschiebbaren Backen gelagert. — Umwandlung des Privilegiums Reg.-Bd. 49, Reg. S. 1157 mit der Priorität vom 10. December 1898.

21 a. Cerebotani Dr. Luigi, Professor, und Moradelli Carl, Hoflieferant, beide in München. — Typendrucktelegraph: Derselbe besteht aus der Vereinigung einer Sende- und Empfangsstation in jeder Endstation der Linie. Der Sender ist eine cylindrische Walze mit einer Reihe von Contacten, welche zonenförmig am Walzenumfang angeordnet sind. Ausser den Contacten, durch welche beim Niederdrücken einer Taste Stromstösse in die Leitung gelangen, sind noch fünf mit Contacten von verschiedener Ausdehnung und Anordnung versehene Zonen, sogenannte Empfangszonen, vorhanden, auf welchen Bürsten schleifen. Diese dienen dazu, um unter Vermittlung eines Linienrelais und einer Ortsbatterie den Empfangsapparat zu bethätigen. Derselbe besteht im Wesen aus vier Elektromagneten, von welchen einer die Ingangsetzung der Walzen, zwei die Einstellung der Typen und der vierte den Abdruck der Typen besorgt. Die letzteren sind auf einem Typenrad angebracht, auf dessen Achse sich gezahnte Kupplungsräder in solcher Anordnung befinden, dass durch das Ansprechen des einen der obgenannten Elektromagnete das eine Kupplungsrad bethätigt und dabei das Typenrad um drei Typen verstellt wird, während durch den zweiten Elektromagnet und das zweite Kupplungsrad das Typenrad nur um eine Type verstellt wird, so dass jede beliebige Type durch maximal neun Stromstösse eingestellt werden kann. Endlich wird eine Schaltung angewendet, durch welche es unter Verwendung von Funkeninductorien und Cohärern möglich ist, den Apparat zur Zeichengebung ohne einen die Stationen verbindenden Leitungsdraht zu verwenden. — Angemeldet am 5. Mai 1900.

— Fischer Carl, Staatsbahnbeamter in Wien. — Einrichtung an Schreibtelegraphen zur raschen Auswechslung der Papierstreifenbehälter: Um einen raschen Ersatz eines zu Ende gehenden Papierstreifens zu ermöglichen, wird der Träger für den Papierstreifenbehälter auswechselbar eingerichtet, so dass an Stelle eines leeren schnell ein voller Behälter eingesetzt werden kann, oder es wird auf den bestehenden Träger ein zweiter Träger abnehmbar aufgesetzt, aus welchem nach Ablauf des einen Streifens rasch ein Streifen eingezogen werden kann. — Angemeldet am 24. November 1900.

— Röder Louis Dr., Chemiker in Wien, als Rechtsnachfolger des Oprendek Franz, Mechaniker, und des Rottach Johann, Xylograph, beide in Wien. — Einrichtung zur Verstärkung der Sprechströme an Fernsprechstellen: Gegenüber dem Eisenkerne der Inductionsspule ist ein schwingender Anker angeordnet, der eine in einem Ortsstromkreis liegende Erregungswickelung und eine zweite, an die Linienleitung angeschlossene Drahtwickelung trägt, wobei der Anker in die über die Polenden hinaus verlängerten Wickelungen der Inductionsspule hineinreichen kann. — Angemeldet am 1. October 1900.

21 d. Firma: Bergmann Elektromotoren- und Dynamo-Werke, Actien-Gesellschaft in Berlin, als Rechtsnachfolgerin von Burke James, Elektrotechniker in Berlin. — Nuthenanker für elektrische Maschinen: Die Ankerzähne sind mit radialen Schlitzen versehen, welche sich entweder nur über den Bereich der Zähne erstrecken oder in den übrigen Theil des Ankereisens fortsetzen; in letzterem Falle können die Schlitze auch unterbrochen sein. — Angemeldet am 21. October 1899.

21 g. Szveties Emil von, Director in Budapest. — Elektrischer Condensator: Die Staniolplatten werden einzeln in ein einfach gefaltetes Papier oder sonstiges Dielektricum eingelegt, so dass sie aus diesem nach einer Seite hin hervorstehen, und hierauf so übereinandergeschichtet, dass die mit der einen Klemme zu verbindenden Platten nach der einen, die mit der anderen Klemme zu verbindenden nach der entgegengesetzten Seite gerichtet sind. — Angemeldet am 19. Jänner 1901 mit der Priorität des ungarischen Patentes Nr. 19927 vom 15. December 1899.

21 h. Millet Josiah Bryam, Privatier in Boston. — Vorrichtung zur Regulierung der Geschwindigkeit von Elektromotoren: Mit der Motorwelle rotiert ein schwingender Hebel, der unter dem Einfluss der Centrifugalkraft steht und dem die regelbare Spannkraft einer Feder entgegenwirkt; die Feder ist an einem Arm eines Winkelhebels befestigt, dessen zweiter Arm durch die hohle Wellenachse geht und durch eine Stellschraube eingestellt werden kann. Ausserdem sind zwei rotierende Schleifringe vorhanden, von welchen der eine mit dem schwingenden Hebel, der andere mit einem Anschlag verbunden ist; an diesen Ringen schleifen Bürsten, welche an einen im Erregerkreis des Motors angeschalteten Widerstand angeschlossen sind. Bei zu grosser Geschwindigkeit des Motors, wenn die Centrifugalkraft über die Spannkraft der Feder überwiegt, schwingt der Hebel aus und legt sich an den oberwähnten Anschlag an. Dadurch wird der Widerstand im Erregerstromkreis des Motors kurz geschlossen und der Motor läuft langsamer. — Angemeldet am 7. November 1899.

— Skodawerke, Actiengesellschaft in Pilsen. — Umschaltvorrichtung für Elektromotoren: Durch den Motor wird eine Schaltspindel in Drehung versetzt, längs welcher ein Gleitstück sich bewegt, das durch Auftreffen auf Anschläge die Motorbewegung durch Kurzschliessen des Motorankers hemmt. Um den Motor auch in einer früheren als den beiden Endlagen abzustellen, werden durch eine, mit dem Schalthebel verbundene unrunde Scheibe, verstellbare Anschläge in den Weg des Gleitstückes gebracht, so dass einer jeden Stellung des Hebels eine bestimmte Drehrichtung und Umlaufzahl des Motors entspricht. — Angemeldet am 21. August 1900.

39 b. Stocker Johannes, Chemiker, und Zander Hermann, Fabrikant in Berlin. — Verfahren zur Herstellung einer gegen Elektricität und Wärme isolierenden, feuer-, wasser- und säurebeständigen sowie dampfdichten Masse: Aetzalkalilösung und gemahlener Speckstein werden gemischt, mit Borax versetzt, die Masse längere Zeit unter Luftabschluss stehen gelassen, Alaun und Magnesia hinzugefügt, die Mischung getrocknet, dann mit Chlorcalcium und einem passenden Fett oder Wachs versetzt, schliesslich in bekannter Weise heiss gepresst. — Angemeldet am 4. März 1901.

45 a. Meissner Conrad, Ingenieur in Friedrichsberg bei Berlin. — Elektrischer Pflug nach dem Zweimaschinensystem: Der eine Motorwagen ist mit der Hauptleitung und der zweite mit dem ersten je durch ein Kabel für Hin- und Rückleitung derart verbunden, dass der elektrische Strom von der Hauptleitung durch das erste Kabel zum zweiten Kabel, also dem zweiten Motorwagen zugeführt werden kann, zum Zwecke, an fester Leitung zu sparen und ausserdem dem zweiten Motorwagen eine unabhängige Beweglichkeit von dem ersten Wagen sowie von der festen Leitung zu geben. — Angemeldet am 22. December 1900.

46 c. Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Selbstthätige elektrische Aufziehvorrichtung für Federtriebwerke: Zwischen dem Antriebsmotor und dem Federtriebwerke ist ein zur Aus- und Einschaltung des Motors dienendes Uebertragungsglied eingeschaltet, das bei Erreichung einer gewissen Spannung der Triebfeder so bewegt wird, dass es den Motor ausschaltet, um daraufhin mit abnehmender Federkraft wieder in seine Lage zurückzugehen und hierdurch den Motor wieder einzuschalten. — Angemeldet am 8. Juni 1900.

### Mitgetheilt von Ingenieur Victor Monath, WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente:

Classe.

12 e. Pat.-Nr. 5650. Verfahren zur elektrolytischen Reduction von Nitroverbindungen zu Aminen. — Firma: C. F. Böhringer & Söhne in Waldhof b. Mannheim. 15./5. 1901.

— Pat.-Nr. 5658. Verfahren zur Oxydation organischer Substanzen mittels Chromsäure im elektrischen Bade. — Dr. Rudolf Freiherr v. Erggelet, Gutsbesitzer und Chemiker in Wien. 15./4. 1901.

20 e. Pat.-Nr. 5605. Einrichtung zur gleichzeitigen Einstellung der Schalter mehrerer Motorwagen von einem Wagen aus. — Firma: Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Berlin. 1./2. 1901.

21 a. Pat.-Nr. 5590. In einer Station vereinigte Anlage mehrerer Telephonstationen mit akustischer Parallelschaltung. — Firma: Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. 15./6. 1901. (Zusatz zu dem Patente Nr. 2592).

— Pat.-Nr. 5597. Gesprächszähler. — Firma: Telephon-Apparat-Fabrik Fr. Welles in Berlin. 15./6. 1901.

21 d. Pat.-Nr. 5604. Einrichtung zur Erzeugung von Wechselstromgeneratoren. — Ludwig Kallir, Ingenieur in Wien. 1./2. 1901.

— Pat.-Nr. 5624. Erregungseinrichtung für Wechselstrommaschinen mit constanter Spannung. — Firma: Société Anonyme pour la Transmission de la force par l'Electricité in Paris. 1./6. 1901.

21 e. Pat.-Nr. 5598. Elektricitätszähler. — August Beetz, Mechaniker in Posen (Deutschland). 1./5. 1901.

— Pat.-Nr. 5599. Verfahren zur Herstellung beweglicher Spulen für elektrische Messinstrumente. — Eduard Weston, Elektriker in New-York (V. St. A.). 1./6. 1901.

— Pat.-Nr. 5602. Schaltungseinrichtung zur Herstellung von zwei in der Phase verschobenen Wechselstromspannungen. — Wilhelm Uhde, Ingenieur in Dresden. 1./6. 1901.

21 g. Pat.-Nr. 5600. Verfahren zur Herstellung dünner, gleichförmiger Platten aus leicht schmelzbaren Substanzen. — Luigi Lombardi, Professor in Neapel. 15./6. 1901.

21 h. Pat.-Nr. 5625. Regulierungseinrichtung für elektrische Motorwagen. — Arthur Lewis, Privatier in New-York (V. St. A.). 1./6. 1901.

— Pat.-Nr. 5761. Schaltungsweise zur Regelung von aus Sammelbatterien gespeisten Elektromotoren. — Marie Joseph Barreau, Ingenieur in Puteaux (Frankreich). 15./5. 1901.

36 c. Pat.-Nr. 5770. Elektrischer, selbstthätig wirkender Temperaturregler. — Carl Weiniger, Heizungsingenieur, und Isidor Löwenbein, Elektroingenieur, beide in Wien. 1./6. 1901.

40 b. Pat.-Nr. 5689. Apparat zur elektrolytischen Gewinnung von Zink und anderen Metallen mit Benützung löslicher Metallanoden. — Firma: Société des Piles Electriques in Paris. 1./7. 1901.

74. Pat.-Nr. 5774. Taster für elektrische Klingeln. — Leo Langfelder, Elektriker in Wien. 1./6. 1901.

### Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**Charles Richter und Richard Theodore Eschler in Camden, New-Jersey (V. St. A). — Lagerung des Motors elektrischer Locomotiven (Motorwagen) im Innern des Treibrades. — Classe 20 l, Nr. 120.289 vom 13. Februar 1900.**

Der Ringanker *t* ist am inneren Umfange des Radkranzes *s* befestigt. Die Achse *a* trägt lediglich den Feldmagneten *p*,

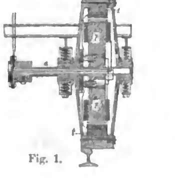


Fig. 1.

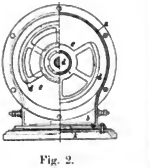


Fig. 2.

während das Gewicht des Wagens und der Ladung von dem lose auf der Achse laufenden Rade *b* getragen wird, wodurch die gegenseitige Unabhängigkeit der beiden auf derselben Achse befindlichen Räder erreicht werden soll. (Fig. 1.)

**Marius Otto in Neuilly, Seine. — Apparat zur Erzeugung elektrischer Entladungen. — Classe 21 l, Nr. 120.688 vom 12. December 1899 (Zusatz zum Patente 96.400 vom 5. Juni 1897).**

Der Apparat zur Erzeugung von diffundierenden elektrischen Ladungen nach Patent 96.400 ist dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gehäuse *a*, welches mit einer durch die isolierende Wand *k* geschlossenen Längsöffnung *b* versehen ist, auf einer horizontal oder vertical rotierenden Welle eine aus Scheiben *d* mit je einem Ausschnitt *e* gebildete Elektrode angeordnet ist, deren einzelne, mit scharfem Rand versehene Scheiben *d* zu einander derart auf der Welle versetzt sind, dass durch die Ausschnitte *e* auf der ganzen Länge der Elektrode eine schraubenförmige Rinne gebildet wird. (Fig. 2.)

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Die **„Kupferwerke Oesterreich"** haben die Erzeugung von Eisenwalzdraht, Hopfendraht und gezogenem Eisendraht aufgenommen.

**Deutsche Kabelwerke A.-G. in Berlin-Rummelsburg.** Das Resultat des vergangenen Geschäftsjahres bleibt, wie der Rechenschaftsbericht ausführt, nicht unwesentlich hinter dem des Vorjahres zurück. Verursacht wurde dies durch den scharfen Wettbewerb in der Draht- und Kabelbranche, der das ganze Jahr hindurch währte, und der es unmöglich machte, die Verkaufspreise mit den hohen Preisen der Rohmaterialien in Einklang zu bringen. Infolge dessen gieng der Bruttogewinn zurück, obwohl der Umsatz um 16% grösser war als im Vorjahre. An dem Concurs Kummer ist die Gesellschaft nur insoweit betheiligt, als sie für Warenlieferungen ca. 80.000 Mk. zu fordern hat. Im Herbst des vorigen Jahres hat die Gesellschaft zur Rückzahlung der Bankschuld und für die Investierungen eine $4^1/_2$%ige Hypothekaranleihe von einer Million aufgenommen, wovon 750.000 Mk. begeben wurden, während die restlichen 250.000 Mk. zur Rückzahlung der bis 1908 unkündbaren Hypothek in dieser Höhe reserviert bleiben. Die Bruttoeinnahmen betragen 665.177 Mk. (i. V. 804.050 Mk.), wozu noch ein Vortrag von 9732 Mk. (i. V. 11.135 Mk.) kommt. Dagegen erforderten Abschreibungen 53.516 Mk. (i. V. 97.193 Mk.), Löhne und Fabrikspesen 257.749 Mark (i. V. 256.360 Mk.), Unkosten 199.447 Mk. (i. V. 175.299 Mark) und Zinsen und Agio 63.624 Mk. (i. V. 27.163 Mk.). Der Reingewinn stellt sich hiernach auf 93.644 Mk. (i. V. 242.636 Mark). Daraus werden dem Reservefonds 4682 Mk. (i. V. 12.132 Mark) und 25.000 Mk. dem Special-Reservefonds zugeführt. Als Dividende von 4% (i. V. 8%) gelangen 80.000 Mk. (i. V. 160.000 Mark) zur Vertheilung, und 8962 Mk. (i. V. 9731 Mk.) werden auf neue Rechnung vorgetragen. Der Geschäftsgang, der während der Sommermonate ziemlich ruhig war, ist jetzt wieder lebhafter, und da die Gesellschaft mit verschiedenen Behörden des In- und Auslandes grössere Kabellieferungsverträge abgeschlossen hat, so ist ihr eine ausreichende Beschäftigung auf längere Zeit gesichert. Da ausserdem eine theilweise Besserung der Preise begonnen hat und andererseits ein Theil der Rohmaterialienpreise zurückgegangen ist, so ist zu erwarten, dass das Ergebnis des laufenden Geschäftsjahres sich wieder günstiger gestalten wird.

**Metall-Marktbericht.** London 19. October. Brandeis, Goldschmidt & Co. — Kupfer: Begann zu 64 Pf. St. 15 sh. Casse und 64 Pf. St. 5 sh. per 3 Monate. Während die erstere Position infolge starker Deckungskäufe sowohl seitens der Speculation, sowie auch des Consums sich am Mittwoch auf 65 Pf. St. 10 sh. hob, gieng der Preis für 3 Monate gleichzeitig auf 63 Pf. St. 15 sh. zurück. Der Einfluss der guten Statistik — eine Abnahme von 2200 *t* für den halben Monat — wurde jedoch durch ungünstige Gerüchte von Amerika aufgehoben. Wir schenken denselben wenig Glauben und bezweifeln sehr, dass die Amalgamated Copper Co. in der nächsten Zeit ihren Preis herabsetzen wird, einstweilen ist die Notiz in New-York auf $16^7/_8$ erhöht. Wir notieren: Standard Kupfer per Casse 63 Pf. St. 15 sh. bis 64 Pf. St., Standard Kupfer per 3 Monate 62 Pf. St. 10 sh. bis 62 Pf. St. 15 sh., English Tough je nach Marke 71 Pf. St. 10 sh. bis 72 Pf. St., English Best Selected je nach Marke 72 Pf. St. bis 73 Pf. St. American and English Electro Cathoden 76 Pf. St. American and English Electro in Cakes, Ingots and Wirebars je nach Marke 76 Pf. St. 10 sh. — Kupfersulphat: Die Nachfrage bleibt weiter gut, der Preis ist 21 Pf. St. 10 sh. bis

22 Pf St. — Zinn: Starke speculative Käufe von Casse und November. Prompts hoben den Wert auf 115 Pf. St. 10 sh. per Casse und 109 Pf. St. per 3 Monate. Mit dem Nachlassen der Kauflust gegen Ende der Woche gab auch der Preis wieder nach und berührte 111 Pf. St. Casse und 105 Pf. St. per Jänner. Der Schluss ist wieder fester. Wir notieren: Straits Zinn per Casse 112 Pf. St. 10 sh. bis 113 Pf. St., Straits Zinn per 3 Monate 105 Pf. St. 10 sh. bis 106 Pf. St., Austral Zinn per Casse 112 Pf. St. 15 sh. bis 113 Pf. St. 10 sh., Englisches Lammzinn 115 Pf. St. bis 116 Pf. St., Banca in Holland fl. 68·25, Billiton in Holland fl. 68·25. — Antimon: ruhig, 33 Pf. St. bis 33 Pf. St. 10 sh. — Zink: stetig, 17 Pf. St. 2 sh. 6 d. — Blei: sehr flau, 11 Pf. St. 7 sh. 6 d. bis 11 Pf. St. 10 sh. — Quecksilber: unverändert. — Silber: ruhig, 26⅝ d. für prompt, 26 9/16 d. auf Lieferung.

Statistik.

(1.—15. October 1901):

| Einfuhr: | Blei Mulden | Quecksilber Flaschen |
|---|---|---|
| von Spanien | 50.354 | 28 |
| von Australien | 44.890 | — |
| von anderen Ländern | 5.065 | — |
| | 100.309 | 28 |

| | Kupfer 1901 | Kupfer 1900 | Kupfer 1899 | Zinn 1901 | Zinn 1900 | Zinn 1899 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Einfuhr | 6185 | 5786 | 5646 | 1490 | 1700 | 1050 |
| Ausfuhr | 8964 | 6695 | 8271 | 503 | 451 | 450 |

## Vereinsnachrichten.

### Chronik des Vereines.

26. September. — Sitzung des Regulativ-Comités.

1. October. — Sitzungen des Vortrags- und Excursions- und des Reorganisations-Comités.

4. October. — X. Ausschussitzung.

7. October. — Sitzung des Reorganisations-Comités.

9. October. — Versammlung betreffend Erörterung der Frage über die Nothwendigkeit der Erweiterung bestehender oder Errichtung neuer Staatsgewerbeschulen.

14. October. — Sitzung des Reorganisations-Comités.

16. October. — Corporative Besichtigung der Anlagen der städtischen Elektricitätswerke in Wien.

Unter zahlreicher Betheiligung der Vereinsmitglieder fand am 16. d. M. eine Excursion nach den städtischen Elektricitätswerken statt. Herr Ober-Baurath Berger begrüsste die Vereinsmitglieder aufs herzlichste und wies in seiner Ansprache darauf hin, dass in der kurzen Zeit vom Juni des vergangenen Jahres bis zum Tage der Besichtigung der weitaus grösste Theil der Anlage bereits fertiggestellt ist. Hierauf übernahm Herr Bau-Inspector Klose die Führung der Excursionstheilnehmer; er ertheilte in liebenswürdigster Weise allen Vereinsmitgliedern die gewünschte Auskunft und unterzog die einzelnen Theile der Anlage einer eingehenden Besprechung.

Es erübrigt uns auf die Details einzugehen, und wir verweisen auf den Artikel von Herrn Ober-Ingenieur Böhm-Raffay in Heft 33, Seite 406 unserer Zeitschrift, welcher eine detaillierte Beschreibung der Elektricitätswerke gibt.

Wir haben nur noch hinzuzufügen, dass der Bau des Kraftwerkes vollendet, der des Lichtwerkes in einem weit vorgeschrittenen Stadium der Bauausführung sich befindet. In dem Kraftwerke ist bereits ein Generatorsatz zu 2000 *KW* vollständig, weitere drei zum grossen Theil montiert, so dass wir mit dem Herrn Bau-Inspector Klose uns der Erwartung hingeben dürfen, dass bis zum 1. Jänner 1902 die Anlage den zum Betriebe der elektrischen Strassenbahnen nöthigen Strom thatsächlich zu liefern imstande sein wird.

21. October. — Sitzung des Reorganisations-Comités.

25. October. — XI. Ausschussitzung.

### Aufnahme neuer Mitglieder.

Der Ausschuss hat die nachstehend Genannten als ordentliche Mitglieder aufgenommen:

In der Sitzung vom 4. October 1901:

Erste böhmische Actien-Porzellanfabrik, Prag, Radlitz.

Kaufmann Rudolf, Techniker, Bludenz.

Stelzenmüller Johannes Christian, Ober-Ingenieur im Bureau für Elektrotechnik und Maschinenbau, Vaals (Niederlande).

Maurer Wilhelm, dipl. Maschinen-Ingenieur, königl. Rath, Ober-Inspector der königl. ungarischen Staatsbahnen, Budapest.

Compania General de Electricidad de la Ciudad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Scholz Rudolf, Leiter des Ingenieurbureau Innsbruck der Accumulatorenfabrik-Actien-Gesellschaft. Generalrepräsentanz Wien. Innsbruck-Wilten.

### Avis.

Wir machen die P. T. Vereinsmitglieder darauf aufmerksam, dass zum Andenken an den verstorbenen Vice-Präsidenten des „Elektrotechnischen Vereines in Wien" Ingenieur Josef Kolbe dessen Porträt in Lichtdruck hergestellt wurde.

Die vorzüglich gelungenen Bilder sind zum Preise von 2 K bei Herrn Georg Freiberger, I. Wallnerstrasse Nr. 2, zu bestellen.

Die Vereinsleitung.

Wien, den 21. October 1901.

### Einladung

zur

Theilnahme an der **Excursion nach Pressburg** am 30. October 1901 zur Besichtigung der dortigen elektrischen Centrale (Gleichstrom 2 × 220 *V*. Kraftgas-Centrale).

Abfahrt von Wien Staatsbahnhof um 3 Uhr nachm., Rückkunft nach Wien Staatsbahnhof um 9 Uhr 15 Min. abends. Preis für Tour- und Retourfahrt II. Classe 8 K 20 h.

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 22. October 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

**Heft 44.** **WIEN, 3. November 1901.** **XIX. Jahrgang.**

***Bemerkungen der Redaction:*** *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

## INHALT:

Der Schnellbahnwagen der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft Berlin . . . 525
Elektrische Strassenbahnen . . . 528
Ausstellungsobjecte der Firma Mather and Platt auf der internationalen Ausstellung in Glasgow . . . 532

Kleine Mittheilungen

Verschiedenes . . . 533
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . 534
Literaturbericht . . . 534
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . 536

### Der Schnellbahnwagen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.*)

(Mitgetheilt durch Herrn **Ernst Jordan.**)

Die Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen hat sich zu dem Zwecke gebildet, über den elektrischen Betrieb von Vollbahnen Erfahrungen zu schaffen, so unter anderem auch über die Construction der Fahrzeuge, den Kraftverbrauch und über die Beanspruchung des Oberbaues, d. h. die Grenzen der technischen und der wirtschaftlichen Möglichkeit des elektrischen Betriebes. Die Studien und Versuche haben vorläufig ganz allgemeinen Charakter und beziehen sich nicht auf den Ausbau einer bestimmten Strecke. Die Versuche sollen bekanntlich auf der von der Verwaltung der kgl. Militäreisenbahn bereitwilligst zur Verfügung gestellten Strecke Berlin—Zossen vorgenommen werden.

Als obere Grenze der in Aussicht zu nehmenden Geschwindigkeit ist für die Construction der Fahrzeuge zunächst 200 *km*/Std. angenommen, ohne dass damit gesagt sein sollte, dass der Hauptzweck in der Erreichung dieser Geschwindigkeit zu erblicken sei; ebenso wie die Möglichkeit offen gelassen ist, die Versuchsfahrten auch auf noch höhere Geschwindigkeiten auszudehnen. Die Versuche sollen sichere Unterlagen schaffen, um Vollbahnen mit den heute üblichen oder mit in gewissem Maasse gesteigerten Geschwindigkeiten zu entwerfen, zu bauen und zu betreiben. In technischen Zeitschriften und in der Tagespresse wurde vielfach über die 200 *km*/Std. gespöttelt; auch ist mehrfach behauptet worden, dass man auch mit Dampflocomotiven mit 200 *km*/Std. fahren könne, wie anderseits die Amerikaner selbstverständlich mit noch viel höheren Geschwindigkeiten fahren wollen. Entsprechend unseren heutigen Anforderungen an den Verkehr bleibt es wohl anzustreben, schneller zu reisen; vor allen Dingen aber muss dem Publicum das Reisen angenehmer gemacht werden, und gerade hierzu ist die Elektricität berufen. Es wird allerdings die Aufgabe der vorliegenden Versuche und der Arbeiten der nächsten Jahre sein, über die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes gegenüber dem jetzigen Dampfbetrieb Unterlagen zu schaffen. Festzulegen ist, wie sich in der Gegenüberstellung die gesammten Kosten bei den verschiedenen Geschwindigkeiten verhalten, insbesondere auch bei den höheren Geschwindigkeiten. Wie jedoch bei der Einführung des elektrischen Lichtes und der elektrischen Kraft durchaus nicht der Factor „Geld“ ausschlaggebend war, wie im Gegentheil auch heute noch das elektrische Licht oft erheblich theurer ist als Gaslicht und trotzdem sehr weite Gebiete erobert hat, ebenso wird auch der elektrische Bahnbetrieb viele Anwendungsgebiete finden, wo nicht die unmittelbare Gegenüberstellung der Kosten ausschlaggebend ist, sondern schon allein die Annehmlichkeit, welche die elektrische Betriebskraft bietet, alle weiteren Erörterungen erübrigt. Von diesen Anlagen aus wird sich dann die Einführung des elektrischen Fernverkehrs leicht weiter entwickeln und verallgemeinern.

So bleibt die schnelle Folge der Züge oder der einzelnen Motorwagen sicher ein Vorrecht der elektrischen Betriebskraft. Wie für die Arbeiten der Studiengesellschaft die Versuchswagen als Motorwagen zur Aufnahme von rund 50 Personen vorgesehen sind und keine Locomotiven und Züge verwendet werden, so sind auch bei bereits geplanten Vorort- und Fernlinien Einzelfahrzeuge, nach Bedarf mit Anhängern, vorgesehen. Diese Betriebsart mit Einzelwagen, ohne Rauchbelästigung und in kurzen Zeitabständen, wird aber für viele Verhältnisse schon heute vom Publicum gefordert und gern entsprechend bezahlt. Was nun die Schnelligkeit anlangt, so ist unbedingt zu wünschen, dass auch mit der Dampflocomotive höhere Geschwindigkeiten angestrebt werden möchten; naturgemäss spielt der Oberbau und seine Instandhaltung eine sehr wichtige Rolle auch für den elektrischen Betrieb, und gerade am Oberbau sind noch erhebliche Verbesserungen erforderlich, die den elektrischen Fahrzeugen ebenso wie den Dampflocomotiven und Zügen zugute kommen. Die vorzunehmenden Versuche werden erweisen, inwieweit die Lösung dieser Frage beim elektrischen Einzelbetriebe durch den Fortfall der schweren Dampflocomotiven erleichtert wird. Mit dem Bau der Wagen ist ja nur der eine Theil der gestellten Aufgabe erledigt; der andere Theil, welcher ungleich mehr Zeit kosten wird, soll jetzt in Angriff genommen werden. Seine Lösung hängt nicht nur vom Bau des Wagens ab, sondern von vielen anderen Fragen, wie vor allen Dingen von der Beschaffenheit des Oberbaues, der Strecke, ferner auch von der Stromzuführung u. a. m.

Die Versuche müssen die Grundlage schaffen für die Betriebskosten von elektrischen Vollbahnen, für die Motorleistungen bei den verschiedenen Geschwindigkeiten unter wachsendem Einfluss des Luftwiderstandes

*) Vortrag, gehalten von O. Lasche, Berlin, auf dem Internationalen Ingenieur-Congress Glasgow 1901.

und für die Grösse der Krafthäuser. Die Geschwindigkeiten, bis zu welchen hinunter der elektrische Betrieb wirtschaftlich sein dürfte, sind heute ebenso wenig bekannt, wie die oberen Grenzen. Bekannt ist nur, dass bei den Dampflocomotiven der Dampfverbrauch und insbesondere der Kohlenverbrauch mit steigender Geschwindigkeit pro Einheit der beförderten Nutzlast sehr stark anwächst. Bei Centralisierung der Krafterzeugung, bei Verwendung bester Dampferzeuger mit Ueberhitzung und Vorwärmung, bei Verwendung bester Grossdampfmaschinen, deren gleichmässige Belastung thunlichst anzustreben ist, stellen sich diese Verhältnisse für den Kohlenverbrauch selbstverständlich völlig anders. Heute ist diese Centralisierung für weite Entfernungen und Gebiete gut möglich, und somit kann auch bis zu einem gewissen Grade die gleichmässige Belastung der Centrale erreicht werden. Es ist heute eine gelöste Frage, Drehstrom mit 40.000 und 50.000 *V* Spannung zu erzeugen, und in dieser Form ist es möglich, die elektrische Energie ohne grosse Verluste sehr weit zu leiten; es können somit von dem günstig gelegenen Krafthause aus viele weit verzweigte Bahnlinien gespeist werden.

### Wahl der Stromart.

Die Stromart ist durch die eben angestellte Ueberlegung — Rücksicht auf grosse Entfernungen — gegeben: Drehstrom von hoher Spannung. Für die vorzunehmenden Versuche waren nur 10 bis 12.000 *V* erforderlich. Der Strom wird von dem Krafthause Oberspree der Berliner Elektricitätswerke geliefert, das von dem Anschluss an den Fahrdraht rund 15 *km* entfernt liegt. Die gleiche Spannung von 10 bis 12.000 *V* hat bei den Versuchen der Fahrdraht. Die Transformatoren sind im Wagen selbst untergebracht; als Spannung für die Motoren wird Niederspannung — 435 *V* — verwendet. Für weitere Ausführungen bleibt die Frage offen, ob es zweckmässig ist, die Transformatoren im Wagen beizubehalten, ob es nicht vielmehr vorzuziehen wäre, die Hochspannung, rund 50.000 *V*, durch Transformatoren an der Strecke auf eine Mittelspannung, rund 2000 *V*, zu bringen und für diese Spannung auch die Motoren zu wickeln.

Die Umformung des Drehstromes in Gleichstrom bleibt für den Betrieb von Fernbahnen ausgeschlossen. Diese Umformung verlangt bekanntlich umlaufende Maschinen und somit Bedienung im Gegensatz zu den ruhenden Transformatoren für Spannungsänderung bei Drehstrom. Gleichstrom verlangt zudem noch sehr niedrige Spannung, also kurze Entfernungen zwischen den Umformerstationen. Für den Verkehr in den Städten, für unmittelbares Weiterführen der Fernzüge oder wenigstens der Vorortezüge in ein weitverzweigtes Strassenbahnnetz des Stadtinnern mag im Einzelfalle die Verwendung von Gleichstrom für die Anschlusszweige zweckmässig sein; denn für viele Abzweigungen und Weichen sind die drei Leitungen des Drehstromes unbequem. Diese kurzen Anschlusstrecken müssten, wenn sie überhaupt von den Fernwagen durchfahren werden, durch langsamlaufende kleine Vorspannlocomotiven bedient werden.

### I. Die Studien für den Bau des Wagens.

Die der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft und der Siemens & Halske A.-G. gestellte Aufgabe lautete etwa:

Bau je eines Motorwagens für eine Geschwindigkeit von 200 *km*/Std. und zur Aufnahme von 50 Personen. Der Wagen erhält zwei Drehgestelle von je drei Achsen, und die Motoren sind für eine wohl weitaus genügende Gesammtleistung von 1100 *PS* normal, 3000 *PS* maximal zu bemessen. Der zur Verfügung stehende Betriebstrom ist Drehstrom von 12.000 *V* bei 100 Wechseln, d. h. 50 Perioden. Die Gewichte der Wagen sollten thunlichst gering sein, keinesfalls 8 *t* pro Rad übersteigen, und der Wagen muss sich wegen der gelegentlichen Ueberführung über die Geleise der Staatsbahn innerhalb des Normalprofiles halten.

In dem zweiten Hauptabschnitt der vorliegenden Arbeit wird der Wagen mit seiner elektrischen Einrichtung beschrieben werden. Zunächst sei jedoch hier ein Theil der vorbereitenden Versuche und der Entwickelung der Constructionsentwürfe geschildert; gerade dies wird bei der Neuheit des Ganzen von Interesse sein, weil in der langen Reihe der Studien die angestrebten Ziele viel mehr hervortreten, als in der fertigen Lösung selbst.

Hiebei sei gleich bemerkt, dass das Bestreben von Anfang an dahin gieng, einen Wagen zu bauen, der nach Durchführung der Versuche im regelrechten dauernden Betriebe mit der vollen oder mit einer geringeren Geschwindigkeit ohne weiteres Verwendung finden kann.

Andererseits wurde die Aufgabe durchaus als Studie aufgefasst, d. h. es wurde von Vorhandenem möglichst wenig übernommen. Wenn es ja auch möglich gewesen wäre, einzelnes von dem Althergebrachten zu übertragen, so erschien doch eine Neuschaffung von Grund aus mehr geeignet, um völlig Entsprechendes zu leisten oder wenigstens doch anzubahnen.

Die im Folgenden gegebene Entwickelung bezieht sich z. B. auf das Anstreben der leichtesten Gewichte des Wagens, insbesondere der elektrischen Ausrüstung, d. h. der Transformatoren, Motoren und der Anlass- und Reguliereinrichtungen (Capitel 1).

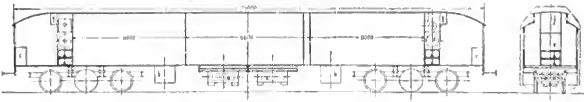
Schon bei geringen Geschwindigkeiten und um so eher bei der vorliegenden hohen Geschwindigkeit wurde es seitens der A. E. G. für unbedingt erforderlich gehalten, die Achsen von den schweren Gewichten der Motoren zu entlasten oder wenigstens den Radsatz nicht starr mit diesem Gewichte zu belasten (Capitel 2).

Die Anlasseinrichtungen für eine Leistung von maximal 3000 *PS* liessen sich nicht nach den Vorbildern derjenigen früherer Fahrzeuge mit kaum 100 *PS* Leistung bauen, sondern es wurden Versuche erforderlich, um gänzlich neue Constructionen zu erproben (Capitel 3) und wurde ein Apparat geschaffen, mit dem auch dauernd eine Regulierung der Umlaufzahl möglich ist, auch bei geringster Geschwindigkeit und in beliebiger Feinheit der Stufen.

Ueber das Bremsen mit Backenbremsen bei einer Fahrgeschwindigkeit von 200 *km*/Std., d. h. einer Reibgeschwindigkeit an den Backen von 56 *m*/Sec., fehlten Unterlagen, und es erschien erforderlich, auch ein energisches Bremsen auf elektrischem Wege vorzusehen (Capitel 4).

Eine ganze Anzahl von weiteren neuen Einzeltheilen war auszuarbeiten. Die Motorlager müssen mit rund 14 *m* Geschwindigkeit in den Gleitflächen, die Schleifringe der Drehstrommotoren mit einer Laufgeschwindigkeit von 30 *m*, die Anker mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 40 *m* arbeiten. Eine weitere

Fig. 1. — Entwurf mit zwei Apparaträumen.



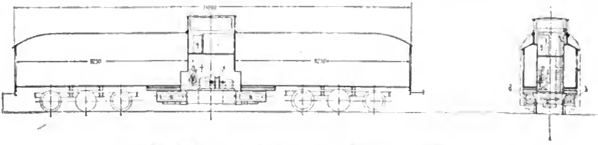


Fig. 2. — Entwurf mit Apparatraum und Führer in der Mitte.

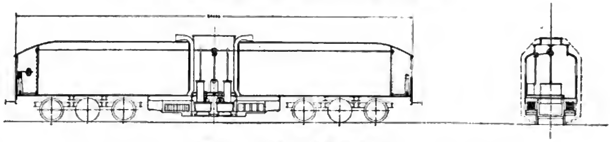


Fig. 3. — Ausführung des Wagens.

neue und wohl mit am schwierigsten zu lösende Einzelheit bilden die Stromabnehmer. Ueber die hiezu erforderlichen Vorarbeiten sei gleichfalls berichtet (Capitel 5).

### 1. Die Gewichte der elektrischen Ausrüstung.

Die Gegenüberstellung der Fig. 1, 2 und 3 zeigt die Veränderung, welche der Hauptentwurf insbesondere auch der Entwurf des Wagenkastens, mit Beginn des Durcharbeitens erfuhr. Zunächst war angenommen (Fig. 1), entsprechend der Bedingung des Fahrens in beiden Richtungen — vorwärts und rückwärts —, dass an jedem Ende des Wagens ein Führerstand ausgeführt werde, in dem zugleich auch die Anlassvorrichtungen unterzubringen seien; von dem jeweils vorderen Anlasser aus sollte dann der ganze Wagen, also auch die Motoren des anderen Drehgestelles gesteuert werden. Die hiefür erforderlichen Kabelleitungen ergaben sich jedoch bei den verlangten Leistungen — 4 Motoren mit je 250, maximal 750 *PS* — als praktisch unmöglich. Eine Erleichterung konnte geschaffen werden durch die Theilung der elektrischen Einrichtungen in zwei völlig getrennte Stromkreise und die Bedienung der Anlassvorrichtungen, insbesondere des jeweils hinteren Anlassers, durch eine Fernsteuerung, sei es mit Elektromotor, Druckluft, Druckwasser oder ähnlicher Zwischenübertragung.

Fig. 2 zeigt die Zusammenfassung der beiden Führerstände zu einem mittleren Führerstand, bezw. zu einem gemeinsamen Maschinen- und Apparateraum, bei dem aber die Trennung der beiden Stromkreise erhalten blieb. Es war hier angenommen, dass dieser Raum in zwei Geschossen ausgeführt werde, so dass im unteren Raume die Apparate und Maschinen aufgestellt würden, und dass darüber der Wagenführer und auch die eigentlichen Anlass- und Reguliervorrichtungen ihren Platz erhielten. Obschon bei der hohen Geschwindigkeit die letzten 30 *m* der Fahrstrecke nicht beobachtet und besichtigt zu werden brauchen, wurde der Entwurf doch umgeändert und die Führerstände in die Stirnwände des Wagens verlegt. Angestrebt wurde hiebei bereits, wie dies auch später durchgeführt werden konnte, dass die vorderen und hinteren Fenster des Wagens dem Publicum offen gehalten werden, da ein Ausblick vor allen Dingen in diesen Richtungen erwünscht und angenehm ist.

Diese Hauptbedingungen: der Führer vorn im Wagen, die Apparate an der Stelle, von wo aus nur die kürzesten Kabelverbindungen nöthig sind, und weitgehende Rücksicht auf Annehmlichkeit und Sicherheit der Fahrgäste, führten zu dem letzten Entwurf, Fig. 3. Alle Apparate und Sicherungen sind in dem mittleren Raume, dem Apparatestand, angeordnet. Dieser sowohl, wie die untergebauten Transformatoren, sind durch Luftschächte mit doppelten eisernen Blechwänden vom Personenraume getrennt. Der Führer hat, abgeschlossen vom Publicum, in einem Raume, der ebenfalls keine Spannung führenden Theile enthält, seinen Platz je vorn im Wagen. Gesteuert wird vom Führerstande aus durch zwangläufige Uebertragung nach den Apparaten im Mittelraume.

Es ist oben erwähnt, dass die Transformatoren im Wagen selbst Aufnahme finden mussten, obschon deren Gewichte ausserordentlich lästig sind und die Gesammtlast des Motorwagens erheblich vergrössern. Bei der Berechnung der Transformatoren und der Bemessung der Eisenquerschnitte ist die Erwärmung und Abkühlung des Eisens und der kupfernen Spulen von

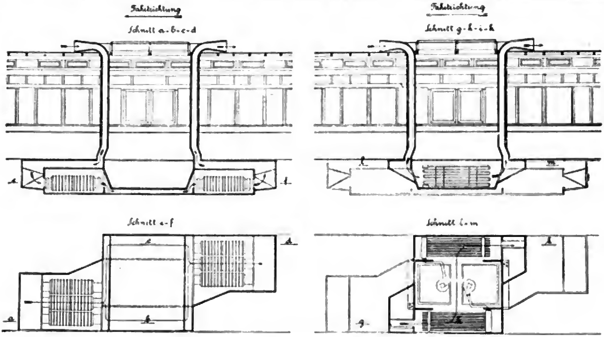



Fig. 4. Kühlung der Transformatoren und Anlasser.

grösster Bedeutung. Eine Kühlung der Transformatoren durch Luft, welche unter dem Wagen entnommen wird, ist wegen der sehr bedeutenden Staubbildung bei hoher Fahrgeschwindigkeit ausgeschlossen. Anderseits zeigten die Entwürfe den erheblichen Unterschied in den Gewichten bei intensiver Luftströmung durch die Kerne der Transformatoren im Gegensatz zu der kaum nennenswerten Abkühlung nur durch die Oberfläche des Mantels. Es wurden, Fig. 4, vom Dach her zwei Luftschächte nach den Transformatoren geführt, von denen der jeweils vordere zum Eintreten der frischen Luft, der jeweils hintere zum Austreten der erwärmten Luft dient. Für die Abscheidung des Wassers aus der Luft bei Regen und für Trocknen und Filtrieren vor Eintritt in die Canäle der Kerne des Transformators ist weitgehend Sorge getragen, obschon eine eigentliche Berührung der kühlenden Luft mit den Spannung führenden Theilen der Transformatoren vermieden ist.

Weitere Ersparnisse ergaben sich durch Anwendung eines Flüssigkeitsanlassers völlig neuer Bauart, anstatt der zuerst vorgesehenen Metallanlasser mit Packeten aus Widerstandsmaterial (Capitel 3).

Die nachstehende kleine Uebersicht zeigt, wie sich die Gewichte durch die verschiedenen Studien änderten.

| | Gewichte I *kg* | Gewichte II *kg* | Gewichte III *kg* |
|---|---|---|---|
| Motoren | 16.000 | 16.000 | 12.800 |
| *a* 2 Transformatoren | 13.000 | 13.000 | 6.500 |
| *b* Anlasswiderstand m. Gehäuse / *c* 2 Fahrschalter mit Antrieb | 9.000 | 9.000 | 4.750 |
| *d* Brems- und Lichtbatterien | 2.600 | 2.600 | 2.600 |
| *e* Motor mit Compressor | 800 | 800 | 800 |
| *f* Oelpumpe | 200 | 200 | — |
| *g* Oelbehälter | 600 | 600 | — |
| Gesammtkabelgewicht | 4.000 | 1.000 | 1.000 |
| Stromabnehmer | 1.400 | 1.400 | 1.400 |
| zusammen | 47.600 | 44.600 | 29.850 |

Hiernach beträgt das endgiltige Gewicht bei den Transformatoren 6·5 *kg/KW* und bei den Motoren 13 *kg/PS* der normalen und $4^1/_3$ *kg/PS* der grössten Leistung. Aus der Tabelle sind auch die Ersparnisse zu ersehen, die sich bei Durchführung der Construction der Motoren durch den Bau des Motors ohne abschliessendes Gehäuse ergaben, Fig. 5. Aehnlich den Neuconstructionen der Drehstrommaschinen und der ortfesten Motoren ist auch hier das magnetisch beanspruchte Material nach aussen nicht durch das übliche Gehäuse verkleidet, sondern unmittelbar der kühlenden Luft ausgesetzt; zudem ist die Oberfläche der Motoren als Rippenkörper ausgebildet. Die Oberfläche soll hiedurch auf das Beste und auch für Dauerbetrieb völlig genügend gekühlt werden; ein Eintreten der Luft in den Motor selbst ist zunächst nicht vorgesehen und dürfte wegen des Staubes unter dem Wagen auch nur auf recht umständliche Weise von oben her zu ermöglichen sein.

Eingefügt sei hier, dass diese grossen Gewichte — der fertige Wagen hat nahezu 90 *t* gewogen — durchaus nicht für die Beurtheilung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen normaler Fahrgeschwindigkeit eine Unterlage bilden können.

(Fortsetzung folgt.)

## Elektrische Strassenbahnen.

In einem ausführlichen Vortrag in der Section VII für städtische Angelegenheiten des internationalen Ingenieur-Congresses in Glasgow gab James More jun. an der Hand von zahlreichen ausgeführten Beispielen den Entwickelungsgang an, welchen die modernen Strassenbahnen durch die Aufnahme des elektrischen Betriebes in den letzten Jahren durchgemacht haben. Eine auszugsweise Inhaltsangabe dieses interessanten Vortrages, in welchem sowohl der Bau der Linien als auch die mechanischen und elektrischen Einrichtungen eingehend besprochen werden, sei in Folgendem wiedergegeben.

Die schweren Dampf- und elektrischen Locomotiven haben eine gründliche Umwälzung in der Construction des Oberbaues, sowohl im Schienenmaterial als auch in der Länge, dem Querschnitt und dem Gewicht der Schienen mit sich gebracht. An Stelle der complicierten zusammengesetzten Schienenstühle trifft man heute ausschliesslich Trägerschienen aus hartem Stahl von 0·55—0·65% Kohlenstoffgehalt und 70 *kg* Zerreissfestigkeit; die Schienenstücke haben eine Länge von 14—18 *m* und wiegen 40—50 *kg* pro laufenden Meter. More empfiehlt den Schienen tiefe Rillen und breite Laufflächen zu geben und den Winkel zwischen den Auflagflächen der Laschen und dem Schienensteg nahe einem rechten zu wählen, weil dabei dem Schienenkopf ein besserer Halt gewährt und ein Verkeilen des Kopfes zwischen den Laschen, wie es bei stumpfwinklig angesetzten Auflagflächen leicht möglich ist, verhindert wird. Die Laschen werden nach seinen Angaben jetzt schwerer und länger gemacht wie früher und meist mit sechs Laschenbolzen an der Schiene befestigt. Nach Ansicht des Vortragenden sind an Stelle von Stossplatten mit besserem Erfolge gut anliegende Schienenlaschen zu verwenden. Herzstücke werden in England von Hadfield zur Erzielung grösserer Härte aus Manganstahl hergestellt, doch muss dabei bedacht werden, dass solche Schienenstücke eine blasige, schwammige Structur und geringere Festigkeit besitzen. Der Vortragende erwähnt, dass man es versucht hat, den am meisten beanspruchten Theil des Herzstückes aus Manganstahl anzufertigen und in das Herzstück einzusetzen; es hat sich jedoch gezeigt, das jene Stellen, wo die Räder auf den weicheren Guss übergehen, mit der Zeit arg deformiert werden. More empfiehlt Schalenguss als das geeigneteste Material für Weichen und Herzstücke, entsprechend kräftige Dimensionierung vorausgesetzt.

More ist der Ansicht, dass von den verschiedenen Arten des elektrischen Betriebes — Kabelbahnen werden im Vortrage wegen ihrer geringen wirtschaftlichen Bedeutung nur vorübergehend erwähnt — dem Oberleitungssystem, mit dem alle anderen Systeme wegen der bekannten ihnen anhaftenden Mängel kaum werden concurrieren können, die Zukunft angehört.

Auf die Einrichtungen der elektrischen Centralstationen für Strassenbahnen übergehend, hebt der Vortragende hervor, dass die Wasserrohrkessel (insbesondere Stirling- und Babcock-Wilcox-Kessel in England) die Oberhand gewinnen; ihre bekannten Vorzüge des geringen Raumbedarfes und der raschen Dampfentwickelung kommen besonders bei combinierten Kraft- und Lichtcentralen zur Geltung, wo es sich vorzugsweise darum handelt, rasch, z. B. zur Zeit eines plötzlich einfallenden Nebels, einen grossen Lichtbedarf zu decken. Der Verfasser bekennt sich demungeachtet als Anhänger der Lancashire-Kessel in Verbindung mit den in England weitverbreiteten Galloway-Stutzen, die quer in das Flammrohr eingebaut sind. Diesen lassen sich grössere Lebensdauer und geringere Erhaltungskosten, sowie weniger Sorgfalt in der Bedienung nachrühmen; auch haben sie vermöge ihres grösseren Wasserraumes die Fähigkeit, grössere Mengen trockenen Dampfes abzugeben. Ausserdem empfiehlt der Verfasser einen ausgedehnten Gebrauch von Sicherheitsvorrichtungen gegen Ueberschreitung des Dampfdruckes und zur Anzeige niederen Wasserstandes. Grossen Wert legt More auf den Gebrauch von Green'schen Economisern, in welchen die Vorwärmung des Speisewassers durch die Abzugsgase der Kesselfeuerung geschieht, zur Erhöhung des Wirkungsgrades der Kesselanlage, die ein für plötzliche Belastungen vortheilhaftes Wärmereservoir bieten; ein weiterer Vorzug in der Verwendung dieser Vorwärmer ist auch darin zu ersehen, dass die Kessel durch die geringere Temperaturdifferenz zwischen Dampf und Speisewasser weniger beansprucht werden. Nach den Angaben soll dabei eine Ersparnis von 15—20% an Brennstoff erzielt werden, wodurch eine Amortisation der Vorwärmeranlage in 5—8 Jahren gewährleistet erscheint. Manchenorts geschieht mit vielem Erfolg die Vorwärmung des Wassers durch den Auspuffdampf.

Bei grossem Kohlenverbrauch machen sich auch automatische Kohlenbeschickungseinrichtungen bezahlt, welche in englischen Strassenbahncentralen häufig verbreitet, auf dem Continent jedoch noch verhältnismässig wenig Eingang gefunden haben. Immerhin ist aber sorgfältige Erwägung erforderlich, ob sich zu diesem Zweck kostspielige Einrichtungen amortisieren.

Was die Dampfrohrleitung anlangt, hebt der Verfasser hervor, dass die Verwendung von gusseisernen Rohren bis zu Spannungen von 7 Atm. und von stählernen, bezw. Flusseisenrohren bis zu 12 Atm. empfehlenswert ist. Doppelte Dampfzufuhr zu den Maschinen hält er aber für unnöthig, weil sich Reparaturen bei den zumeist in Gebrauch stehenden Stahlrohren auch leicht während des Betriebes vornehmen lassen.

Den elektrischen Antrieb der Kesselspeisepumpen empfiehlt der Vortragende nicht, sondern hält es für rathsam, bei dem bisher üblichen Antrieb der Dampfpumpen zu bleiben, nachdem man doch im Kesselhaus die Dampfkraft leichter zur Verfügung hat, während die elektrische Energie aus dem Maschinenhaus auf dem Umwege über das Schaltbrett herbeigeschafft werden muss.

Die Anforderungen, die der Betrieb der elektrischen Centralen für Strassenbahnen an die Dampfmaschinen stellen, haben im Laufe der letzten Jahre mancherlei Aenderungen auf diesem Gebiete gezeitigt. Der Riemenantrieb für die Generatoren hat fast ausschliesslich (in grösseren Centralen) dem directen Antrieb durch schnellaufende Dampfmaschinen Platz gemacht. Es kann nicht geleugnet werden, dass diese Maschinen viele Vorzüge aufweisen und im Laufe der letzten Jahre bedeutend vervollkommnet wurden, sie sind jedoch wahre Dampf- und Oelfresser, wohingegen die grossen langsamlaufenden Dampfgeneratoren deutscher und amerikanischer Centralen von mehreren hundert Pferdestärken und darüber in Kohlen-, bezw. Dampfverbrauch nichts zu wünschen übrig lassen. Eine Entscheidung über die Wahl der Dampfmaschine kann jedoch von vornherein nicht allgemein, sondern muss von Fall zu Fall je nach den obwaltenden Verhältnissen, getroffen werden. Die Grösse der Maschinen anlangend, empfiehlt der Vortragende drei gleich grosse Generatorensätze einzustellen, von welchen zwei den täglichen Bedarf decken (eine Ueberlastung in gewissen Grenzen inbegriffen), während die dritte als Reserve zu dienen hat.

In der folgenden Tabelle I. sind Daten über den Dampf- und Kohlenverbrauch der in England am häufigsten verbreiteten Maschinen angeführt.

TABELLE I.

| Centrale in | Type der Maschinen | Firma | Tourenzahl | Dampfverbrauch in *kg* | | Kohlenverbrauch in *kg* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | pro *KW*-Std. | pro ind. *PS*-Std. | pro *KW*-Std. | pro ind. *PS*-Std. |
| Glasgow, Springburn | Horizontal Verbund-Maschine mit Condensation | Mc Intosh und Seymour | 200 | 10·1 | 7·1 | 3·81 | 2·56 |
| Leeds | dtto. dtto. | Fowler | 90 u. 112 | 9·8 | 6·8 | 3·26 | 2·27 |
| Sunderland | Vertical Verbund-Maschine mit Condensation | Bellis | 400 | 9·6 | 6·7 | 3·18 | 2·45 |
| Dublin | dtto. dtto. | E. P. Allis & Comp. | 90 | 9·7 | 6·8 | 2·54 | 1·72 |
| Aberdeen | Vertical Willans-Maschine | Willans (Robertson) | 350 | 12·2 | 9·1 | 2·27 | 1·82 |

TABELLE II.

| Centrale | Betrieb | Spannung in Volt | Generatoren | | | | Mittlerer Halbmesser des Vertheilungsnetzes *km* | Zahl der in Betrieb stehenden Wagen | Streckenlänge *km* | Stromstärke pro Wagen, (Mittelwert in Amp.) | Kosten pro Wagenkilometer in Hellern | *KW* pro Wagen-Stunde |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Zahl der Generatoren | Leistung in *KW* | Gesammtleistung in *KW* | Leistung in *KW*-Stunden | | | | | | |
| Glasgow . . . . | Gleichstrom | 500 | 3 | 200 | 600 | 293 | 3·2 | 47 | 8 | 12—13 | 6·0 | 6·23 |
| Leeds . . . . . | „ | 500 | 2<br>1 | 750<br>800 | 2300 | 800 | 5·6 | 130 | 37 | 13 | 3·8 | 6·15 |
| Sunderland . . | „ | 500 | 4 | 275 | 1100 | 180 | 4·0 | 41 | 14·5 | 15—16 | 11·5 | 4·4 |
| Dublin . . . . . | Wechselstr. u. Gleichstr. | 2500<br>500 | 6 | 550 | 3300 | 1000 | 4·8 | 201 | 74 | 12 | 3·4 | 4·97 |
| Aberdeen . . . | Gleichstrom | 500 | 2<br>1 | 120<br>200 | 440 | 50·3 | 4·8 | 11 | 5 | 9·1 | 10·3 | 4·6 |

Der Typus der Gleichstromgeneratoren — und diese kommen bei Strassenbahnen fast ausschliesslich in Betracht — ist der bekannte: ein ringförmiges Magnetjoch, das mit der Bodenplatte in einem Stück gegossen ist und nach innen vorspringende Pole aus Schmiedeisen oder Stahl von kreisförmigem oder rechteckigem Querschnitt trägt. M o r e empfiehlt, den Körper der Magnetspulen aus Schmiedeisen mit Bronceflanschen herzustellen und gut auf das Polstück aufzupassen; vor dem Aufbringen der Wickelung ist eine 5 *mm* dicke Isolationsschichte aus Glimmer, Papier oder Leinwand aufzubringen. Die Serien- und Nebenschlusswickelungen sind auf gesonderten Spulen zu wickeln, derart, dass beide Spulen gleiche Wickelungstiefe besitzen; die Hauptstromspule ist auf der Jochseite des Polstückes anzubringen. Bezüglich der Isolation verlangt der Verfasser ein Megohm als unterste Grenze für den Isolationswiderstand zwischen dem Gestell und den Windungen.

Die Collectorlamellen sind aus Hartkupfer herzustellen und durch Glimmer von nicht weniger als 0·8 *mm* Dicke von einander zu isolieren; besondere Sorgfalt ist auf die Verbindung der Lamellen mit den zu den Ankerwickelungen führenden Anschlussdrähten zu legen, welche bei der Rotation des Ankers durch die Fliehkraft und die Erschütterungen in der ganzen Maschine sich leicht lockern.

Kohlenbürsten sind so zu dimensionieren, dass die Stromdichte $5^1/_2$ *A* pro 1 $cm^2$ nicht übersteigt.

Was die Belastungsgrenzen anlangt, so stellt M o r e an einen guten Bahngenerator die Bedingung des funkenlosen Laufes selbst bei 25% Ueberlastung, ohne dass zu diesem Behufe eine Bürstenverschiebung vorgenommen werden muss; auch bei 50% Ueberlast soll noch kein Feuern am Collector auftreten. Die Temperatur der Maschinentheile soll nach 24stündigem Lauf unter Vollast nicht mehr als 45° C. über die Temperatur der Umgebung betragen; eine halbstündige Ueberlastung von 25% soll die Maschine leicht aushalten können und der Wirkungsgrad der Bahngeneratoren soll sich bei Vollast zu 95% bei halber Belastung zu 93% ergeben.

Die folgende Tabelle II gibt einige Daten über die elektrischen Einrichtungen der in Tabelle I angeführten Centralstationen.

Der Vortragende behandelt ziemlich ausführlich die elektrische Ausrüstung der Linie. Er beklagt es, dass man bei der Herstellung der elektrischen Schienenverbindungen nicht die nöthige Sorgfalt in der exacten Ausführung derselben verwendet und insbesondere nicht genügend Wert auf einen guten metallischen Contact zwischen dem Schienensteg und der Kupferverbindung legt; er empfiehlt die in England unter dem Namen „Neptune-bond“ bekannte Schienenverbindung und verlangt, dass die die Schienen verbindenden Kupferstangen an jenen Stellen, wo sie in ein Loch im Schienensteg eingeführt werden, um $^1/_{32}$" dicker sein sollen, als der Durchmesser dieses Loches beträgt. Die Kupferstangen wären dann an Ort und Stelle mittels eines kleinen Handwerkzeuges auf den richtigen Durchmesser abzudrehen, wodurch eine rationelle Entfernung der Oxydationsschicht an dieser Stelle gewährleistet erscheint.

Nach den Angaben des Vortragenden sollen die Maste zumindest 9·5 *m* lang und ca. 2 *m* tief in die

Erde eingegraben sein; der Fahrdraht ist in 6·5 *m* Höhe vom Boden anzubringen. In England ist es üblich, die Maste aus drei beiss auf einander aufgezogenen, schmiedeeisernen Stangen zusammenzusetzen. Vor ihrem Einbau werden die Maste auf Knickfestigkeit dadurch geprüft, dass man sie dreimal aus 2 *m* Höhe mit ihrem breiten Ende auf eine feste Unterlage auffallen lässt; dabei darf sich keine Knickung oder Einkerbung zeigen. Besonders ist auf vollkommen kreisrunden Querschnitt der Maste zu achten; Abweichungen von der Kreisform sind nur bis auf 3 *mm* bei Masten bis 23 *cm* und bis auf $1^1/_2$ *mm* bei Masten unter 13 *cm* äusserem Durchmesser gestattet.

Als Trolleydraht soll hartgezogener Kupferdraht von 98% Leitfähigkeit des reinen Kupfers bei 15° C. gespannt werden. Die Festigkeit soll zumindest 40 *kg* pro Quadratmillimeter betragen und die Abweichung vom kreisrunden Querschnitt nicht mehr als $^1/_{10}$ *mm* im Durchmesser ausmachen. In Tabelle III sind Daten über die Zugfestigkeit der in England gebräuchlichsten Trolleydrähte angeführt.

Tabelle III.

| Durchmesser in *mm* | Zugfestigkeit | |
|---|---|---|
| | *kg* pro *mm*² | *kg* für den Drahtquerschnitt |
| 10·2 | 34·8 | 2840 |
| 9·5 | 34·8 | 2470 |
| 8·8 | 36·3 | 2210 |
| 8·2 | 39·5 | 2085 |
| 7·6 | 39·5 | 1793 |
| 7·0 | 41·1 | 1582 |
| 6·5 | 41·1 | 1364 |

Als Schutzmittel gegen gerissene Schwachstromdrähte empfiehlt More Schutzdrähte, welche entweder direct über den Fahrdraht, oder zu beiden Seiten desselben in mindestens 45 *cm* Abstand von demselben anzubringen sind. Die Schutzdrähte sind aus sehr festem Materiale herzustellen, von den Masten gut zu isolieren, doch stellenweise untereinander und mit den Fahrschienen zu verbinden. In jeder Section des Fahrdrahtes, welche More zu 800 *m* Länge annimmt, sind zwei Blitzableiter anzuordnen und für eine gute Erdung derselben durch grossflächige Metallplatten, welche in feuchte Erde eingelegt und zur Verminderung des Uebergangswiderstandes in Cokes eingebettet werden, Sorge zu tragen.

Speisekabel sind aus Kupferdrähten von 100% Leitfähigkeit zusammenzudrehen. Für die Isolation der Kabel eignet sich die von der British Insulated Wire Company eingehaltene Methode; darnach werden die Kabel in Papier- oder Papierstoff von verschiedener Dicke, je nach dem Durchmesser des Kabels und der Spannung des Stromes eingewickelt, auf diese folgen ein oder zwei Bleimäntel, die durch eine Compound-Masse voneinander getrennt werden, dann eine in dieselbe Masse getauchte Juteumspinnung; den äusseren Schutz bilden zwei gegeneinander versetzt aufgebrachte Lagen aus weichem Stahl und eine abermalige Juteumspinnung. Die Kabel sind in Röhren aus Steinzeug zu verlegen.

Die Prüfung der Isolation der Kabel für 500 *V* Gleichstrom soll schon in der Fabrik mit 2000 *V* Wechselstrom vorgenommen werden; eine andere Probe des Isolationsmateriales wird in der Weise vorgenommen, dass man ein Kabelstück dreimal in der einen und dreimal in der entgegengesetzten Richtung um eine Holztrommel von ca. $^1/_2$ *m* Durchmesser windet und dann unter Wasser taucht, in diesem Zustande soll das Kabel durch $^1/_2$ Stunde mit Wechselstrom von 2000 *V* geprüft werden. Die Prüfung der Isolation bereits in der Erde verlegter Kabel soll mit 1000 *V* Gleichstrom vorgenommen werden und bei 500 *V* Gleichstrom jede Section von 800 *m* Länge nach der Verlegung einen Isolationswiderstand von 10 Megohm bei 15° C. aufweisen. Gut ventilierte und geräumige Einsteigöffnungen in den Boden sind entweder zwischen den Schienen oder seitwärts von denselben anzulegen, so dass ein Arbeiter das Einziehen eines Kabels in bereits verlegte Rohre vornehmen kann. An den Speisepunkten sind Abzweigkästen anzubringen, welche in England als gusseiserne Gehäuse (nach Art unserer Hydranten) neben dem Geleise errichtet werden. Die Speisekabel, welche dem Gehäuse unterirdisch zugeführt werden, enden auf einem marmornen Schaltbrett, wo sie mittels Messerausschalter an Sammelschienen angeschlossen werden. Von diesen aus führen, durch Stöpselschalter mit Sicherungen an die Schienen angeschaltet, die Verbindungen zum Trolleydraht im Inneren eines Mastes; gewöhnlich ist wieder in diese Leitung noch ein zweiarmiger Messerausschalter verlegt, der in einem an dem Maste angeschraubten Schaltkästchen untergebracht ist. Diese Maste sind mit Blitzableitern auszustatten.

Die für elektrische Strassenbahnen üblichen Wagen sind entweder zweiachsig oder sie besitzen zwei Drehgestelle; die letzteren bieten zweifellos den Vortheil des leichteren Befahrens scharfer Curven, bringen aber manchen unangenehmen Nachtheil mit sich. Nach More's Angaben verbrauchen Wagen mit Drehgestell wegen ihres grösseren Gewichtes um 50% mehr Energie als zweiachsige Wagen, ausserdem soll sich das Anfahren der Wagen bei nassem Wetter und schlechter Beschaffenheit der Schienen wegen der geringeren pro Achse entfallenden Last schwieriger als bei zweiachsigen Wagen gestalten. Diesem Uebelstand wird angeblich durch die Construction von Brill in Philadelphia abgeholfen, bei welcher 80% des Adhäsionsgewichtes auf die Treibräder des Drehgestelles entfallen. More empfiehlt gewöhnliche Truckgestelle zu verwenden und jede Achse separat durch einen Motor anzutreiben.

Besonders hohe Anforderungen stellt der Strassenbahnbetrieb an die Wagenmotoren; dieselben müssen nicht nur den schweren Erschütterungen Stand zu halten vermögen, sondern auch stark wechselnde Belastungen zwischen Leerlauf und fast doppelter als der normalen Last mit gleich gutem Wirkungsgrad und ohne starkes Feuer am Collector vertragen. Dazu kommt noch, dass ihre Wartung naturgemäss keine so sorgfältige sein kann als bei stationären Motoren. More schildert nun in seinem Vortrag an der Hand der Beschreibung einer Motortype alle Bedingungen, die von einem rationell arbeitenden Motor gefordert werden müssen. Der betreffende Motor ist für 25 *PS* bestimmt und beträgt die Ueberhitzung bei mehrstündigem Lauf unter Vollast 50° C.; der Motor greift durch eine einfache Uebersetzung von 5 : 1 in ein Zahnrad von 76 *cm* Durchmesser ein, und ertheilt so dem Wagen eine Fahrgeschwindigkeit von 16 *km* pro Stunde. An dem zweitheiligen Motorgehäuse von bekannter Form sind vier rechteckige An-

TABELLE IV.

| Strassenbahn in | Fahrtintervall in Minuten | | Zahl der Wagen | Kilometer pro Wagen und Tag | Gesammte Wagen-Kilometer | | Einnahmen pro Wagen-Kilometer Heller | Ausgaben pro Wagen-Kilometer Heller |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Max. | Min. | | | pro Tag | pro Jahr | | |
| Glasgow Springburn . | 2 | 10 | 47 | 146 | 48.000 | $1·5 \times 10^6$ | 43 | 20 |
| Leeds . . . . . . . | 1 | 10 | 130 | 176 | 22.800 | $3·8 \times 10^6$ | 40 | 20 |
| Sunderland . . . . | $2^1/_2$ | 5 | 41 | 160 | 6.400 | $2·3 \times 10^6$ | 39 | 30 |
| Dublin . . . . . . | $2^1/_2$ | 10 | 201 | 148 | 30.100 | $10·4 \times 10^6$ | 25 | 16 |
| Aberdeen . . . . . | 5 | 15 | 11 | 187 | 20.600 | $0·65 \times 10^6$ | 48 | 19 |

sätze, an welchen die lamellierten Polstücke angebolzt sind. Die Feldspulen werden auf Schablonen gewickelt und vor dem Aufbringen auf die Polstücke in eine isolierende Compound-Masse getaucht. Der Trommelanker hat Nuthenwickelung und besitzt so wie die Feldpole zahlreiche Ventilationscanäle; sein Gewicht beträgt 215 *kg*. Auch die Ankerspulen — es sind deren 41 — werden auf Schablonen gewickelt, hierauf einzeln durch Umwickeln eines Bandes gut isoliert und vor dem Einbau im Anker in eine Isoliermasse getaucht und getrocknet. Der Commutator misst 28 *cm* im Durchmesser und besitzt 41 Hartkupfersegmente; die Kohlenbürsten liegen in $7^1/_2$ *cm* Länge auf. Die Uebersetzungsräder sind aus Tiegelgusstahl hergestellt und laufen in Oel.

Jeder Wagen ist ausser mit einer Handbremse noch mit einer Nothbremse auszustatten. More empfiehlt, für die ersteren Schraubenbremsen vorzusehen, durch welche ein allmähliches, aber sicheres wenn auch langsameres Bremsen erzielt werden kann, ohne dass sich, wie es bei plötzlich wirkenden Bremsen so häufig vorkommt, die Räder sperren, was zu einem frühen Verschleiss derselben und zu übermässigen Stössen und Erschütterungen Anlass gibt. Die Nothbremse soll nur im Gefälle zur Unterstützung der Handbremse dienen; beim Fahren in der Ebene soll sie eigentlich nur im Falle des Schadhaftwerdens der letzteren in Gebrauch genommen werden. Der Zweck, der mit der Nothbremse verfolgt wird, soll nicht in einer Vergrösserung des Druckes auf die Räder oder Radachsen bestehen — dieser kann durch die Handbremsen ohnehin stark genug ausgeübt werden — sondern die Nothbremse soll vor allem rasch zur Wirkung kommen. Dazu eignet sich nach Ansicht des Vortragenden besonders eine Luftbremse. Endlich kann noch als dritte Bremskraft eine elektrische, auf Rad und Schienen wirkende Bremse vorgesehen sein.

Zum Schlusse seines Vortrages macht More Vorschläge, wie der Betrieb der elektrischen Strassenbahn durchgeführt werden soll, um ein finanziell erfreuliches Resultat zu ergeben, die jedoch, weil speciell englische Verhältnisse betreffend, für uns nicht maassgebend sein können. Von Interesse mögen etwa die in Tabelle IV enthaltenen Betriebsdaten von fünf englischen Strassenbahnen sein. *G.*

---

## Ausstellungsobjecte der Firma Mather and Platt auf der internationalen Ausstellung in Glasgow *).

Die Firma Mather and Platt hat auf der Ausstellung in Glasgow einen 1100 *KW* Gleichstrom-Generator aufgestellt, der für die elektrische Centralstation in Salford gebaut wurde.

*) Engineering, 11. October 1901.

Die Centrale in Salford hat ein combiniertes Licht- und Kraftnetz zu speisen; zu diesem Zwecke ist die Einrichtung getroffen, dass die Maschine zur Deckung des Lichtbedarfes als reine Nebenschlussmaschine arbeitet, soll sie jedoch Strom in das Kraftnetz liefern, so wird sie als Compoundmaschine geschaltet.

Das Magnetgestell der Maschine ist aus Gusstahl gegossen, der Anker ist ein gewöhnlicher Trommelanker mit Nuthenwickelung. Die Maschine liefert bei 100 Touren pro Minute normal 775 *KW* als Compoundmaschine bei 525 *V* und als reine Nebenschlussmaschine bei 480 *V*, kann jedoch leicht eine Ueberlastung von 25% aushalten. Der Wirkungsgrad der Maschine beträgt 95%; dabei theilen sich die Verluste auf in 2·27% Hysteresis-Arbeit, 2·57% Joule'sche Wärme und 0·16% Reibungsverluste.

Ausser anderen für Hauscentralen bestimmten kleineren Generatorsätzen waren auf der Ausstellung der Firma elektrisch betriebene Werkzeuge, Hebemaschinen und Pumpen aller Art zu sehen.

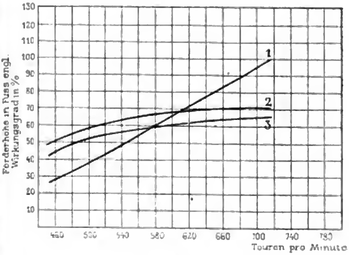



Fig. 1.

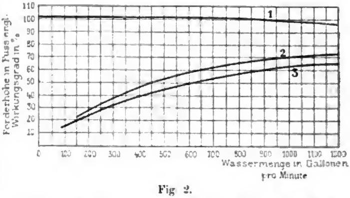



Fig. 2.

Besondere Erwähnung verdient eine direct von einem Elektromotor angetriebene Hochdruck-Centrifugal-Pumpe, welche bei 600 *mm* Laufraddurchmesser, 250 *mm* Durchmesser der Saug- bezw. Druckleitung und 700 minutl. Touren 120 *l* Wasser pro Secunde (1250 Gallonen pro Minute) auf 55 *m* (180 Fuss engl.) zu heben imstande ist. Während des Betriebes in der Ausstellung

war jedoch ihre Leistung nur 93 Sec.-Liter auf 30 *m* Höhe (1250 Gallonen pro Minute auf 96 Fuss engl.); dabei betrug der Wirkungsgrad von Pumpe und Motor zusammen 66%.

In der constructiven Ausführung wäre die Anordnung eines Leitrades am Umfange des Laufrades hervorzuheben, in welches das Wasser aus dem Laufrad tangentiell eintritt. Der Zweck dieser Einrichtung ist, Stösse infolge der tangentiellen Geschwindigkeit des Wassers zu vermeiden, so dass diese vollständig der Förderung zugute kommt.

Die Pumpe kann entweder mit einem oder mit mehreren Laufrädern ausgestattet sein; im letzteren Falle wird das Wasser aus dem ersten Leitrad, dem es mit einem bestimmten Druck zuströmt, durch Führungen zur innen gelegenen Eintrittsstelle des zweiten Laufrades geführt, aus welchem es mit der doppelten Pressung wie aus dem ersten Laufrad austritt. Demnach kann die Förderhöhe einer wie oben beschriebenen Pumpe mit vier Laufrädern das Vierfache, d. i. 120 *m* betragen, bei gleicher Tourenzahl und Leistung.

Bei Pumpen mit einem Laufrad tritt das Wasser achsial zu beiden Seiten des Laufrades ein, so dass kein Achsialdruck stattfindet; bei Pumpen mit mehreren Laufrädern wird der resultierende Achsialdruck durch Spurlager aufgenommen *).

In Fig. 1 stellt für die oben beschriebene Pumpe die Curve 1 die Beziehungen zwischen der Förderhöhe und der Tourenzahl pro Minute, Curve 2 den Wirkungsgrad der Pumpe und Curve 3 den Gesammtwirkungsgrad (Pumpe und Motor) in Beziehung zur Tourenzahl dar, während die gleichbezeichneten Curven der Fig. 2 die Förderhöhe, resp. den Wirkungsgrad in Bezug zu der pro Minute gelieferten Wassermenge zum Ausdruck bringen.

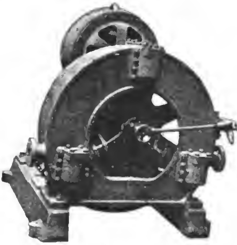


Fig. 3.

Eine elektrisch angetriebene Pumpe, welche sich insbesondere zum Speisen der Kessel in elektrischen Centralen gut bewährt, ist in Fig. 3 dargestellt. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass der Kolbenhub während des Betriebes von Hand aus verstellt und somit die Leistung zwischen Leerlauf und Vollast ohne Arbeitsverlust, bei constant bleibender Geschwindigkeit beliebig geändert werden kann.

Die Pumpe besitzt, wie aus der Figur zu ersehen ist, drei um 120° gegeneinander versetzte Cylinder, und der Antrieb der Kolben geschieht durch eine Zahnradübersetzung von dem an dem Pumpengehäuse montierten Elektromotor. Die Aenderung des Hubes wird durch Verdrehung einer excentrisch angebrachten Kurbelscheibe bewirkt und kann die jeweilige Hublänge und somit auch die Leistung der Pumpe an einer besonderen Einrichtung abgelesen werden. Umgekehrt kann man auch durch diese Vorrichtung den Hub auf jede gewünschte Leistung einstellen.

Die Anlagekosten für eine elektrisch betriebene Pumpe stellen sich höher als bei einer Dampfpumpe, jedoch kann man mit ersterer wegen ihrer grösseren Anpassungsfähigkeit an verschiedene Leistungen einen höheren Nutzeffect als bei Dampfpumpen erzielen.

*) Bei den in Paris ausgestellten Pumpen mit mehreren Laufrädern der Firma Gebrüder Sulzer sind Seitendrucke gänzlich vermieden.

Tabelle I.

| Leistung | Wirkungsgrad in % | |
|---|---|---|
| | bei variablem Hub | bei variabler Tourenzahl |
| Vollast . . . . . . . . . . | 72·5 | 72·5 |
| 3/4 Belastung . . . . . | 68·0 | 54·0 |
| 1/2 " . . . . . | 60·5 | 36·0 |
| 1/4 " . . . . . . | 45·0 | 18·0 |

Tabelle I enthält einen Vergleich des Wirkungsgrades [illegible] zweier Pumpen mit variablem Hub und variabler Tourenzahl bei gleicher Leistung (2500 Gallonen pro Minute = 190 [illegible] Secunde), während in Tabelle II der Verbrauch an Dampf [illegible] eine vorzügliche Dampfpumpe dem einer elektrisch angetriebenen [illegible] dreicylindrigen Pumpe bei verschiedenen Belastungen [illegible] gleicher Leistung einander gegenübergestellt sind. Die [illegible] der Pumpen beträgt 6400 Gallonen pro Stunde = 81 *l* [illegible] cunde und der Druck des Wassers circa 11·3 Atm. Bei [illegible] vergleichsweisen Zusammenstellung wurde angenommen, [illegible] Erzeugung von 1 *KW* an den Motorklemmen 14·5 *kg* = 32 [illegible] engl. Dampf nöthig sind.

Tabelle II.

| Leistung | Dampfverbrauch in Pfund engl. | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Elektrisch betriebene Pumpe bei | | Dampfpumpe | |
| | variablem Hub | variabler Tourenzahl | im neuen Zustand | nach mehrjähriger Verwendung |
| Vollast . . . . | 400 | 400 | 740 | 1100 |
| 3/4 Belastung | 320 | 400 | 560 | 850 |
| 1/2 " | 240 | 400 | 380 | 650 |
| 1/4 " . | 160 | 400 | 200 | 450 |

A.

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Accumulatorenbetrieb bei den pfälzischen Eisenbahnen.** Bei der am 11. d. M. in der bayerischen Abgeordnetenkammer stattgehabten Berathung über den Gesetzentwurf, betreffend die Vermehrung des Fahrmaterials für genannte Bahnen, worunter sich auch die Beschaffung eines Accumulatorenwagens befindet, wurde von Seiten des Berichterstatters erwähnt, dass bei der Vorberathung im Finanzausschusse die Frage aufgeworfen worden sei, in welcher Weise der Accumulatorenbetrieb bei den pfälzischen Bahnen sich bewährt habe. Aus der vom Regierungscommissär hierauf abgegebenen eingehenden und deshalb auch weitere Kreise interessierenden Erklärung entnimmt die Ztg. d. V. d. E. V. „dass zwar bei diesem Betriebe noch nicht alle technischen Schwierigkeiten völlig überwunden seien, dass insbesondere die flüssigen Batterien noch manche Umständlichkeiten veranlassen, dass aber im allgemeinen dieser Betrieb sich in bester Weise bewährt habe und die Hoffnungen, welche man auf ihn gesetzt, sich vollständig erfüllt haben. Die Accumulatorenfahrten seien bei den pfälzischen Bahnen da eingelegt worden, wo es sich darum gehandelt habe, näher liegende Orte mit den Städten zu verbinden, insbesondere Fahrgelegenheiten für einen geringeren Personenverkehr zu schaffen, um z. B. den Verkehr der Schüler nach den Gymnasialorten oder den Anschluss von kleinen Stationen an grössere Schnellzugsstationen u. s. w. zu ermöglichen. Hiezu seien früher Wagen bis zu 36 Personen, dann ein grösserer für 64 und zuletzt ein noch grösserer für 108 Personen verwendet worden; endlich sei auch hervorzuheben, dass dieser Verkehr mit Accumulatoren sich beim Publicum einer ausserordentlichen Beliebtheit erfreue und dass von allen Seiten Wünsche kommen, dass dieser Betrieb auch auf andere Orte ausgedehnt werde." Hieran anknüpfend, theilte alsdann der Berichterstatter mit, im Finanzausschusse sei betont worden, dass angesichts dieser so günstigen Erfahrungen, welche in der Pfalz bei dem Accumulatorenbetriebe sich ergeben haben, wohl auch beim Etat der bayerischen Staatseisenbahnen Gelegenheit gegeben sein werde, auf diesen Punkt weiter zurückzukommen.

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Aujezd,** Mähren. (Vorarbeiten für eine Kleinbahn von der Station Aujezd-Luhatschowitz bis zum Salzbad Luhatschowitz.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem behördl. autor. Bau-Ingenieur und Eisenbahn-Bauunternehmer Oswald Žiwotski in Wien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit Dampf oder mit elektrischer Kraft zu betreibende normalspurige Kleinbahn von der Station Aujezd-Luhatschowitz der priv. Oesterr. ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft über Polichno bis zum Salzbad Luhatschowitz ertheilt.

**Aussig.** (Aussiger elektrische Strassenbahnen.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat die k. k. Statthalterei in Prag beauftragt, hinsichtlich der vom Stadtrathe in Aussig a. d. Elbe vorgelegten Detailprojecte für die Weiterführung der Aussiger elektrischen Strassenbahnen bis in die Gemeindegebiete von Prödlitz und Pokau, sowie wegen Führung einer Strassenbahnlinie durch die Kleine Wallstrasse und Lindenstrasse zum Aussiger Bahnhofe der k. k. priv. Oesterr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft die Tracenrevision und unter Anwendung des abgekürzten Verfahrens bei anstandslosem Ergebnisse dieser Verhandlung anschliessend an dieselbe die Stationscommission und die politische Begehung vorzunehmen. Gleichzeitig wurde die k. k. Statthalterei in Prag ermächtigt, im Falle eines anstandslosen Commissionsergebnisses den Bauconsens im Namen des k. k. Eisenbahnministeriums mit dem Bemerken zu ertheilen, dass derselbe erst nach Ertheilung der Concession für die gegenständlichen Bahnstrecken in Kraft tritt.

**Brünn.** (Bestätigung des Betriebstechnikers der Brünner elektrischen Strassenbahnen.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat über Antrag der Betriebsdirection der Brünner elektrischen Strassenbahnen in Brünn die Bestellung des Ingenieurs Otto Jäschke als definitiver, verantwortlicher Betriebstechniker für den maschinellen und technischen Theil des gesellschaftlichen Unternehmens genehmigt.

**Prag.** (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn von Prag nach Bad Houschka.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat der Böhmischen elektrotechnischen Gesellschaft W. Suchanek & Comp. in Prag die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende normalspurige Kleinbahn von Prag über Žižkow, Gbell, Winař, Brandeis, Althunzlau nach Bad Houschka im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer von sechs Monaten ertheilt.

**Wien.** (Eröffnung des elektrischen Betriebes auf der Strassenbahnlinie Schwarzenbergplatz—Centralfriedhof.) Am 16. October ist der elektrische Betrieb auf der bisher mit Pferden betriebenen Strassenbahnlinie Schwarzenbergplatz—Rennweg—Simmering—Centralfriedhof aufgenommen worden.

(Bau- und Betriebsgesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien.) Am 22. October ist die neue elektrische Strassenbahnlinie Margarethenplatz—Ziegelofengasse—Rainergasse—Belvederegasse—Heugasse—Südbahnhof dem öffentlichen Verkehre übergeben worden. Dieselbe bildet die Fortsetzung der elektrischen Strassenbahnlinie Alserstrasse—Margarethenplatz.

*b) Ungarn.*

**Bösing** (Bazin). (Concession für die Vorarbeiten der Bazin-Nádas-Szomolányer Vicinalbahn.) Der ungarische Handelsminister hat die dem Grundbesitzer Dyonisius Pázmándy und den Ingenieuren Albert Hámer und Wilhelm Hersch in Budapest für die Vorarbeiten einer von der Station Bazin der königl. ungarischen Staatsbahnen in der Richtung von Modor, Csesztve, Alió-Diós, Felsö-Diós und Szomolány bis zur Station Nádas-Szomolány der ungarischen nordwestlichen Vicinalbahn projectierten und auf Locomotiv- eventuell elektrischen Betrieb einzurichtenden Vicinalbahn die Concession auf die Dauer eines Jahres ertheilt. *M.*

**Budapest.** (Erweiterung des Umsteigeverkehrs zwischen der Budapester elektrischen Strassenbahn und der Budapest-Ujpest-Rákospalotaer elektrischen Strassenbahn.) Die Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft und die Budapest-Ujpest-Rákospalotaer elektrische Strassenbahn-Actiengesellschaft haben auf Ansuchen der Einwohner der Lehelgasse und des Angyalföld (Engelsfeld) beschlossen, dass sie den bereits bestehenden gegenseitigen Umsteigeverkehr erweitern, und auch von der Kreuzung der Lehelgasse mit der Hungariastrasse, ferner von der Istvánstrasse in Ujpest in das Kaiserbad, sowie nach Ó-Buda und zum Südbahnhofe und umgekehrt Umsteigkarten ausgeben werden. Der Magistratsrath der Haupt- und Residenzstadt Budapest hat der Generalversammlung des Municipiums die Genehmigung der projectierten Einrichtung beantragt. *M.*

(Stand der Projecte neuer elektrischer Bahnlinien in Budapest.) In letzterer Zeit stehen die Projecte nachfolgender elektrischer Eisenbahnlinien in Verhandlung, und zwar: 1. die zum neuen Borstenviehschlachthause führende Linie, 2. die Linie Elisabethstrasse, 3. die von Kőbánya nach Rákosfalva führende Linie, 4. die zum Farkasvölgyer Friedhofe führende Linie. Auf die zum Borstenviehschlachthause führende Linie hat sowohl die Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft, als auch die Budapester elektrische Stadtbahngesellschaft die Pläne vorgelegt (erstere projectiert die Linie über die Soroksárerstrasse, letztere von ihrer Linie auf der Mestergasse aus) und wäre es erwünscht, dass beide Linien je eher ausgebaut werden, weil beide nothwendig sind. Die Pläne der auf der Elisabethstrasse zu bauenden elektrischen Eisenbahnlinie hat die Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft bereits fertiggestellt und ist auch die Expropriation derselben schon beendet, ebenso ist auch der Bau der Farkasvölgyer Linie (Budapester Strassenbahn) vollständig vorbereitet, und kann nach Einlangen der localbehördlichen Baubewilligung, beziehungsweise nach Herausgabe der Concession der Bau beider Linien in Angriff genommen und bald beendet werden. Die von der Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft ausgearbeiteten Pläne der von Kőbánya nach Rákosfalva zu führenden elektrischen Linie liegen bei der Stadtbehörde. Schliesslich sei erwähnt, dass das Schicksal des Projectes der Hungariastrassenbahn lediglich von der Entscheidung der Frage abhängt, ob die Strasse 10 oder 12 Klafter breit ausgeführt werden soll. Es ist zu hoffen, dass diese Frage in kurzer Zeit gelöst, und somit auch der Ausbau fraglicher Linie in das Stadium der Verwirklichung treten wird. *M.*

### Deutschland.

**Potsdam.** Die Potsdamer Strassenbahn-Gesellschaft wird ihren Betrieb mit der Vollendung des im Bau bereits weit vorgeschrittenen städtischen Elektricitätswerkes in einen elektrischen umwandeln und denselben, nachdem die Einsprüche des auf dem Brauhausberge belegenen Observatoriums als nicht begründet abgewiesen wurden, etwa am 1. Juni 1902 mit doppelter Oberleitung eröffnen. Der Deutsche Kaiser hat aber dagegen Einwendungen erhoben, dass die bisherige Trace der Bahn am Marktplatz beim Stadtschloss vorbei einbehalten wird, weil er durch die Leitungsdrähte eine Beeinträchtigung des freien Ausblicks an dem historischen Fortunaportal befürchtet. Die Trace der elektrischen Bahn soll deshalb, statt wie bisher links, rechts bei der St. Nicolaikirche vorübergeführt werden und sich erst in der Kaiserstrasse wieder an die alten Geleise angliedern.

## Literatur-Bericht.

### Bei der Redaction eingegangene Werke etc.

(Die Redaction behält sich eine ausführliche Besprechung vor.)

**Die Francis-Turbinen und die Entwicklung des modernen Turbinenbaues** in Deutschland, der Schweiz, Oesterreich-Ungarn, Italien, Frankreich, England und den Vereinigten Staaten von Amerika. Von Wilh. Müller, Ingenieur. Mit 214 Abbildungen im Text, Tabellen, Leistungsuntersuchungen und XVI Tafeln ausgeführter Turbinenanlagen. Preis 18 Mark. Hannover, Verlag von Gebrüder Jänecke. 1901.

**Sammlung elektrotechnischer Vorträge.** Herausgegeben von Professor Dr. Ernst Voit. 3. Band. 1. bis 3. Heft. Beitrag zur Vorausberechnung und Untersuchung von Ein- und Mehrphasenstrom-Generatoren. Von E. Arnold und J. L. la Cour, Karlsruhe, Elektrotechnisches Institut der technischen Hochschule. Mit 87 Abbildungen. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke. 1901.

**Elektrische Licht- und Kraftanlagen** im Anschluss an Elektricitätswerke. Mit besonderer Berücksichtigung des städtischen Elektricitätswerkes Halle a. S. und einem Anhang: Winke für Behandlung und Instandhaltung elektrischer Licht- und Kraft-

anlagen. Von L. Mittelmann, Ingenieur. Mit 28 Textfiguren. Halle a. S., Verlag von C. O. Lehmann. 1901.

**Schaltungsarten und Betriebsvorschriften** elektrischer Licht- und Kraftanlagen unter Verwendung von Accumulatoren. Zum Gebrauche für Maschinisten, Monteure und Besitzer elektrischer Anlagen, sowie für Studierende der Elektrotechnik. Von Alfred Kistner. Mit 81 in den Text gedruckten Figuren. Preis 4 Mk. Berlin, Julius Springer. 1901.

**Geleislose elektrische Bahn mit Oberleitung.** Ein neuer Industriezweig. Von Thomas Marcher, Oberingenieur. Mit 42 Textfiguren und zwei Tafeln. Halle a. S., Verlag von C. O. Lehmann 1901.

**A handbook for the electrical laboratory and testing room.** By J. A. Fleming, M. A., D. Sc., F. R. S. Volume I. London: „The Electrician" Printing and Publishing Company, Limited.

**Recueil de Problèmes d'Électricité** par A. Raudet, Ingénieur. Bruxelles, A. Manceaux, Libraire Éditeur. 1901.

**Congrès International d'Électricité** Paris, 18—25 août 1900 (Exposition universelle internationale de 1900). Rapports et Procès-Verbaux publiés par les soins de M. É. Hospitalier, Rapporteur Général. Paris, Gauthier-Villars, Imprimeur-Libraire. 1901.

**Grundriss der Elektrotechnik** für den praktischen Gebrauch, für Studierende der Elektrotechnik und zum Selbststudium. Verfasst von Heinrich Kratzert, II. Theil, 2. Buch. 2. Auflage. Elektrische Beleuchtung. Mit 439 Abbildungen. Preis 12 K. Wien, Franz Deuticke. 1902.

**Grundriss der Elektrotechnik.** Für den praktischen Gebrauch, für Studierende der Elektrotechnik und zum Selbststudium. Verfasst von Heinrich Kratzert, II. Theil, 3. Buch. 2. Auflage. Kraftübertragung, Bahnen und Automobile, Kosten elektrischer Anlagen und Sicherheitsvorschriften. Mit 149 Abbildungen. Preis 7 K. Wien, Franz Deuticke. 1901.

**Elektrotechnikers Notizkalender.** Siebenter Jahrgang 1901—1902. Preis 2 Mk. Leipzig, Verlagsbuchhandlung Schulze & Co.

**Der neue deutsche Zolltarif.** (Gesetzentwurf.) Vergleich der grösseren Erhöhungen zwischen dem jetzigen Vertragszoll und dem neuen Tarif, nebst einer eingehenden Darstellung der Ein- und Ausfuhr, sowie der Agrarverhältnisse des Deutschen Reichs in populär-graphischer Darstellung von Wilhelm Berndt. Druck und Verlag von G. Freytag & Berndt, Wien VII/1.

**Elektrisch betriebene Aufzüge,** ihr Wesen, Anlage und Betrieb. Mit einem Anhange: Polizeivorschriften mit Gebührenordnung. Von P. Schwehm, Civilingenieur. Mit 34 Abbildungen. Preis 2 Mk. 20 Pfg. Hannover, Verlag von Gebrüder Jänecke. 1901.

## Besprechungen.

**Essais et vérifications des canalisation électriques en fabrication à la pose et en exploitation** par Paul Charpentier, Ingénieur électricien à la société alsacienne de constructions mécaniques à Belfort. Paris, Librairie polytechnique Ch. Béranger, éditeur. 1901.

Dieses Werk befasst sich mit der Prüfung und Untersuchung der elektrischen Leitungen während der Fabrication, bei der Verlegung und im Betrieb und behandelt die folgenden Abschnitte: I. Abschnitt. Isolation und Capacität, Grundsätze, Messmethoden, u. zw.: Methoden zur Messung des Isolationswiderstandes, Ohmmeter, Messung der Capacität. II. Abschnitt. Galvanometer, u. zw.: Allgemeines, Galvanometer von Thomson, Deprez d'Arsonval, Verwendung der ballistischen Galvanometer. III. Abschnitt. Apparate, u. zw.: Scalen, Laternen, Fernrohre, Nebenschlüsse, Schlüssel, Stromwender. IV. Abschnitt. Prüfung während der Fabrication, u. zw.: Einrichtung des Laboratoriums, Kabelisolationsmessungen, verschiedene Isolationsmessungen, Kabelcapacitätsmessung, Prüfung mit hoher Spannung, Messung metallischer Widerstände. V. Abschnitt. Prüfung der Leitungen während des Betriebes, u. zw.: Prüfung während der Verlegung, Prüfung des Leitungsnetzes ausser und während des Betriebes, Wechselstromleitungen, Vorschriften und Verordnungen, Inductionsapparate zur Isolationsmessung. VI. Abschnitt. Fehlerbestimmungen, u. zw.: Aufsuchung der Fehler während der Fabrication, in einem Leitungsnetze ausser Betrieb, Aufsuchung der Fehler und Controlmessungen während des Betriebes.

Das Werk bietet eine recht gute Auswahl; nur praktisch verwendbare Prüfungen und Untersuchungen erscheinen wiedergegeben. Zahlreiche Schaltungsschemen und Angaben über den Gebrauch der beschriebenen Apparate sichern dem Lernenden reichlichen Nutzen. Der Verfasser bringt nicht nur Regeln und Formeln, sondern auch die nöthigen Lehren und Erklärungen in leicht fasslicher Form. Derselbe erörtert nur Methoden, welche zu exacten Resultaten führen. Obiges Werk enthält auch die Prüfung und Untersuchung der verwendeten Apparate. In eleganter Weise behandelt der Verfasser die Theorie, möglichst kurz gefasst und recht übersichtlich. Einen Hauptgegenstand der Darstellungen bildet die praktische Durchführung der Arbeiten. Originell ist die Prüfung bei der Verlegung und im Betriebe und insbesondere die Controle der Isolation, das Aufsuchen von Fehlern und die Mittheilung praktischer Erfahrungen des Verfassers.

Das besprochene Werk zählt zu den besten unserer elektrotechnischen Fachliteratur und kann sowohl dem Studierenden, als auch dem praktischen Ingenieur wärmstens empfohlen werden. *Hr.*

**Cours d'électricité,** par H. Pellat, Professeur à la faculté des sciences de l'université de Paris. Tome I. Électrostatique. Lois d'Ohm. Thermo-électricité. Paris, Gauthier-Villars, Imprimeur-libraire. 1901.

Der zunächst erschienene I. Band dieser Vorlesungen über Elektricität bildet einen Theil einer grösseren Arbeit. Das ganze Werk wird in die folgenden drei Bände zerfallen:

1. Elektrostatik. Ohm'sches Gesetz. Thermoelektricität.
2. Elektrodynamik. Magnetismus. Induction.
3. Elektrolyse. Elektrocapillarität.

Dieses Werk zeigt, wie man die Grundgesetze eines der schönsten Zweige der Wissenschaft sicher aufbauen und Folgerungen daraus ziehen kann. Die neuesten Forschungen und deren praktische Nutzanwendungen sind wohl wiedergegeben, jedoch nicht ausführlich behandelt, da letztere Anwendungen in Specialwerke gehören. Zum Studium der vorliegenden Arbeit ist nur die Kenntnis der elementaren höheren Mathematik erforderlich. Die Elektrostatik stellt der Verfasser nach einer eigenen Methode dar, welche derselbe vorher in sechs Abhandlungen veröffentlicht hat, nicht aber nach der auf die Coulomb'schen Gesetze gegründeten Methode. Die eigene Methode des Verfassers und seine vornehme Darstellungsweise lohnen die Mühe des Lesers reichlich.

Der I. Band der Elektricität von Pellat führt die Studierenden leicht und gründlich in den behandelten Gegenstand ein und zeigt einen neuen Weg fruchtbringender Forschung. Wir sehen mit besonderem Interesse den weiteren Bänden dieses klassischen Werkes entgegen. *Hr.*

**Sammlung elektrotechnischer Vorträge,** herausgegeben von Professor Dr. Ernst Voit. Magnetismus von Dr. F. Niethammer, Chefelektriker. Mit 57 Abbildungen. Stuttgart, Verlag von Ferd. Enke. 1901.

Der durch seine fachschriftstellerischen Arbeiten bestens bekannte Verfasser wendet sich durch die vorliegende Schrift einer sehr anerkennenswerten und theoretisch, sowie praktisch hervorragend wichtigen Aufgabe zu. Für den Bau und die Berechnung dynamo-elektrischer Maschinen, Motoren und Transformatoren bilden die magnetischen Eigenschaften des Eisens die Grundlage, so dass Fortschritte in dieser Richtung geradezu als bahnbrechend bezeichnet werden müssen.

Der Verfasser behandelt magnetische Kreise, Permeabilität, magnetische Weglängen, Remanenz, Beziehungen für die Intensität des magnetischen Feldes und die magnetische Induction, Streuung, elektromotorische Kraft, Inductionscoëfficienten, Schirmwirkung, mechanische Kräfte durch Magnetismus hervorgerufen, Hysteresis und Wirbelströme.

Die Arbeit gibt maassgebende Forschungen auf ihrem Gebiete in kritischer Beleuchtung sammt eigenen Erfahrungen und Resultaten des Verfassers wieder; sie sichtet das vorhandene Material und bietet dem Anfänger einen verlässlichen Führer in dem Chaos der Literatur dieses Gegenstandes. *Hr.*

**Handbuch der Schaltungsschemata für elektrische Starkstromanlagen.** 275 Schaltungsschemata der Starkstromtechnik nebst erläuterndem Text. Für die Praxis bearbeitet von Ernst Hirschfeld, unter Mitwirkung von Halvor Kittilsen, Ingenieur. Berlin, Louis Markus. 1901. Preis 20 Mk.

Den Inhalt dieses Werkes bilden Schaltungen der Dynamomaschine und reinen maschinellen Anlagen, Schaltungen von Maschinenanlagen in Verbindung mit Accumulatorenbatterien, Schaltungen von Elektricitätswerken zur Abgabe von Strom für Licht- und Kraftzwecke, Schaltungen von Ladestationen für Accumulatoren- und Umformerstationen, Anordnung von Vertheilungsnetzen, Schaltungen von Motoren, specielle Schaltungen in Beleuchtungsanlagen, Schaltungen für Kraftübertragungen auf weitere Entfernungen, Schaltungen verschiedener automatischer Apparate, Schaltungen von Mess-, Prüf-, Signal- und Sicherheits-

apparaten, Schaltungen von Strassenbahnwagen und Centralen, Schaltungen von Automobilwagen, für Schiffscentralen und Eisenbahnzugbeleuchtung, für galvanoplastische und elektrochemische Anlagen.

Die in dem Werke gesammelten Schaltungen sind sämmtlich der Praxis entnommen. Der Text erreicht den Zweck, die Schaltungen in einfachster Weise zu erklären, vollkommen. Eine höhere theoretische Vorbildung ist zum Studium dieser wertvollen Arbeit nicht erforderlich. Den Schluss des Textes bilden nützliche Tabellen über Gewichte und Widerstände von Kupferdrähten bei 15° C., Reduction des Kupferwiderstandes auf 15° C., über den Einfluss der Temperatur auf den Widerstand und die Leitungsfähigkeit von Kupferdrähten, über die in der Praxis verwendeten Kupferdrähte, Tabelle der Widerstände von Nickelin, Rheotan und Extra-Prima, über Gewichte, Widerstände und Bruchfestigkeit von weichen Eisendrähten, specifischer Widerstand etc. einiger Metalle und Legierungen, specifischer Widerstand von Isolationsmaterial nach mehreren Monaten langer Elektrisierung, specifischer Widerstände flüssiger Isolatoren (Edison) bei 18° C., über Grade Beaumé, specifisches Gewicht und Mischungsverhältnisse von Schwefelsäure, Tabelle zum Bestimmen des Spannungsabfalles bezw. Querschnittes, Tabelle über Glühlichtbedarf per Meterquadrat, Tabelle über die Beleuchtungsfläche einer Bogenlampe von 8 *A* und circa 400 bis 500 Normalkerzenlichtstärke bei einer Höhe von 6 bis 15 *m* über dem Erdboden, Tabelle über Lichtbogenspannung, Stromstärke und Kohlenstärke bei Bogenlampen, Tabelle über Verwendung von Kupferdrähten, über Leitungsverlegung und die Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen, herausgegeben vom Verband deutscher Elektrotechniker, sowie Anleitung zur ersten Hilfeleistung bei Unfällen in elektrischen Betrieben.

Infolge seiner Originalität füllt das Werk eine Lücke in der elektrotechnischen Literatur aus. Die Schaltungsschemen sind recht sorgfältig, klar und deutlich ausgeführt. Der Verfasser hat die Schaltungsschemata für den Fachmann und ausübenden Ingenieur, den praktischen Elektrotechniker, den strebsamen Monteur und Maschinisten einerseits, den Besitzer einer grösseren elektrischen Anlage und den orientierungsbedürftigen Laien andererseits und besonders den Anfänger als Nachschlagebuch bestimmt. Das vortreffliche Werk wird diese seine Bestimmung gewiss nicht verfehlen und in Fach- und Laienkreisen eine gute Aufnahme finden. *Hr.*

**Die Entwickelung der Elektrotechnik bis zu ihrer gegenwärtigen Ausgestaltung.** Von Ludwig Klasen, Ingenieur und Herausgeber des Wiener Centralblatt für elektrotechnische Industrie, mit 62 in den Text gedruckten Abbildungen. Wien, Spielhagen und Schurich. 1900. 1·60 K.

Den Inhalt dieser populären Schrift bilden das Wesen der Elektricität, Magnetismus, Reibungselektricität, Galvanismus, Induction, Dynamomaschinen, elektrische Maasseinheiten, Schaltungen der Dynamo und Motoren, Hauptstrommaschine, Nebenschlussmaschine, Verbundmaschine, magnetische Kraftlinien, Motoren, Neuerungen an Gleichstrommaschinen, mehrpolige Dynamo, Gesetze der Elektrotechnik, Leitungsfähigkeit der wichtigsten Metalle, Schaltungen, Ampèrewindungen, Wechselstrommaschinen, Frequenz, Sternschaltung und Netzschaltung, Transformatoren, Accumulatoren und Elektrochemie (Elektrolyse).

Da diese Schrift für Elektrotechniker bestimmt ist, kann die knappe Wiedergabe der Reibungselektricität als eine gute Eigenschaft derselben bezeichnet werden. Der Magnetismus ist leider eben so kurz dargestellt worden, trotzdem nach der neuen Theorie der galvanische Strom ein Magnet ist und wir bei seiner Erklärung von den magnetischen Wirkungen desselben ausgehen sollen. Die Erscheinungen der Induction sind grundsätzlich wiedergegeben und auf die elektrischen Maschinen angewendet. Viel zu wünschen lassen die Neuerungen an Gleichstrommaschinen übrig. Wir finden hier nur altbekannte Thatsachen.

Auf Seite 28 wird hervorgehoben, dass man, um das magnetische Feld zu verstärken, auf mehrpolige Maschinen kam. Sachgemässer sollte es heissen man kam bei grossen Leistungen wegen der zu grossen Stromstärken in den Drähten zweipoliger Maschinen und bei niedrigen Touren auf mehrpolige Maschinen. Recht lehrreich sind die Beispiele auf den Seiten 59, 60 und 61 über Widerstände, specifische Widerstände, Länge und Querschnitt eines Leiters. Interessant ist das wiedergegebene Elektricitätswerk an den Niagarafällen und die Beschreibung der Drehstromdynamo der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin zu 3000 *KW*, welche in Paris 1900 ausgestellt war. Einige Druckfehler wirken störend ein. So z. B. Seite 3, Zeile 4 von unten soll es heissen circa 300.000 *km*, statt 400.000 *km*. Auf Seite 15, Zeilen 4, 5 und 6 von oben soll es heissen: „Der Strom der Maschine bleibt bei constanter Erregung und constanten Touren constant", anstatt: „ist das Elektromagneteisen mit Magnetismus gesättigt, dann bleibt der Strom der Maschine constant." Seite 53, Zeile 8 von unten, ist anstatt $f = \frac{a\,b}{r}$ zu lesen $f = \frac{a\,b}{r^2}$, was am Schlusse dieser Seite auch richtig angegeben erscheint. *Hr.*

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Vereinigte Elektricitäts-Actiengesellschaft.** Die (2.) ordentliche General-Versammlung der Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft wurde am 28. October l. J. unter Vorsitz des Präsidenten Hofrathes Moriz R. v. Borkenau abgehalten. Dem pro 1900/01 vorgelegten Geschäftsberichte ist Folgendes zu entnehmen: Im abgelaufenen zweiten Geschäftsjahre hat die Verwaltung die Leistungsfähigkeit des gesellschaftlichen Unternehmens in qualitativer und quantitativer Hinsicht erhöht und das Absatzgebiet der gesellschaftlichen Fabrikate erweitert, so dass es gelungen ist, den Umsatz des Unternehmens um 20% gegen das Vorjahr zu heben. Was die einzelnen Zweige des gesellschaftlichen Unternehmens anbelangt, so wurde auch heuer das Hauptaugenmerk der Maschinen-Erzeugung zugewendet. Der Umsatz auf diesem Gebiete hat gegen das Vorjahr wesentlich zugenommen, und wurde eine bedeutende Anzahl von Dynamomaschinen und Elektromotoren im In- und Auslande zur Ablieferung gebracht. Der Bau von Centralstationen wurde gepflegt; infolge der allgemeinen verringerten Bauthätigkeit hat aber die Zahl der grösseren Objecte gegen das Vorjahr abgenommen, dagegen wurde eine ganze Reihe von kleineren Elektricitätswerken für fremde Rechnung ausgeführt. Auf dem Gebiete der Einzelanlagen, insbesondere der elektrischen Kraftübertragung, war die Gesellschaft trotz des allgemeinen schwachen Geschäftsganges recht lebhaft beschäftigt. Im Automobilwesen hat die Verwaltung auch im Berichtsjahre verschiedene neue Wageneinrichtungen ausgeführt. Ferner wird von weiteren Fortschritten der chemischen Abtheilung des gesellschaftlichen Unternehmens berichtet; es ist derselben nämlich gelungen, ausser dem bekannten elektrolytischen Beizverfahren, welches nunmehr auch im Auslande zur Einführung kommt, ein anderes elektro-metallurgisches Verfahren auszubilden, welches bereits mit bestem Erfolge in Anwendung stehe. Das Exportgeschäft der Gesellschaft hat sich wesentlich gehoben und ist eine grosse Anzahl von Maschinen der verschiedensten Leistungen und Systeme in das Ausland abgegangen. Der Bericht bespricht noch einzelne Posten der Bilanz und gibt bekannt, dass die Vereinigte Elektricitäts-Actiengesellschaft in Budapest, deren gesammtes Capital per drei Millionen Kronen sich im Portefeuille der Gesellschaft befindet, für das abgelaufene Geschäftsjahr einen Reingewinn von 312.010 K ausweist, von welchem eine 8% Dividende im Betrage von 240.000 K der Gesellschaft zugeflossen ist. Das gesammte Reinerträgnis der Gesellschaft beziffert sich laut Bilanzconto mit 377.358 K. Hievon beantragt der Verwaltungsrath an die Actionäre ausser der 5% Dividende per 250.000 K noch eine Superdividende von 1% mit 50.000 K zu vertheilen und den nach den statutarischen Dotationen verbleibenden Restbetrag von 49.390 K auf neue Rechnung vorzutragen. Der Antrag wurde — ohne Discussion — einstimmig angenommen, und es gelangt der Actiencoupon vom 2. November ab mit 12 K zur Einlösung. Gleichfalls ohne Discussion einstimmig wurden einige Statuten-Aenderungen formaler Natur genehmigt. Die in den Verwaltungsrath cooptierten Herren Commercialrath Georg Günther, Central-Director der Böhmischen Montan-Gesellschaft, und Hof- und Gerichtsadvocat Dr. Leopold Teltscher wurden in ihrer Function bestätigt.

**Baugesellschaft für elektrische Anlagen in Aachen.** Die Gesellschaft schliesst das Jahr 1900/01 mit einem Reingewinn von 11.261 Mk. ab. Die Actionäre erhalten 2% Dividende auf das eingezahlte Actiencapital von 250.000 Mk.

**Actien-Gesellschaft für Elektrotechnik vorm. Willing & Violet in Berlin.** Aus dem Aufsichtsrath der Gesellschaft ist Herr Geheimer Ober-Regierungsrath Bormann in Charlottenburg ausgetreten.

**Schluss der Redaction: 29. October 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 45.** **WIEN, 10. November 1901.** **XIX. Jahrgang.**



**INHALT:**

Der Schnellbahnwagen der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft Berlin (Fortsetzung) . . . . . . . . 537

Bericht über die Anwendung der schraubenlosen Schienenstoss-Verbindung (Schienenschuh) System „Scheinig & Hofmann“ bei der elektrischen Strassenbahn Linz-Urfahr . . . . . . . . 543

Kleine Mittheilungen.

Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . . . . 545

Patentnachrichten . . . . . . . . 545

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . . . . 546

Vereinsnachrichten . . . . . . . . 548

## Der Schnellbahnwagen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.

(Mitgetheilt durch Herrn **Ernst Jordan.**)

(Fortsetzung.)

### 2. Die Lagerung des Motors gegenüber der Achse.

Zwischen den beiden Grenzfällen: Wagenkasten ohne jedwede Abfederung starr auf den Achsen und einer nahezu vollkommenen Abfederung, wie beim Automobil mit Luftreifen, ist eine grosse Anzahl von verschiedenen Combinationen möglich. Elektrische Locomotiven sind in kleinsten Abmessungen entsprechend dem oberen Grenzfall so ausgeführt, dass auch der Oberkasten in nicht abgefederter, starrer Verbindung mit den Radsätzen steht; bei der Central London Railway sind trotz 30 *km*/Std. Geschwindigkeit die Untergestelle der Locomotiven nicht abgefedert, und es dürften hiedurch wenigstens zum grossen Theil die starken Erschütterungen hervorgerufen werden, welche zu so vielen Klagen Anlass geben. An anderen Stellen sind die Motoren unmittelbar auf den Achsen ruhend angeordnet und wieder an anderen sind sie am abgefederten Wagenkasten oder am abgefederten Untergestell befestigt, wobei also ihre Gewichte die Achsen nicht unmittelbar belasten. Die am Untergestell hängenden Motoren haben hier gegen die Radachsen die gleichen Federwege zu beschreiben, wie das Untergestell selbst, d. h. bis zu 60 *mm* in einem Sinne. Fig. 6, 7 und 8 zeigen diese genannten drei grundsätzlich verschiedenen Ausführungsmöglichkeiten für einen Radsatz von 1000 *mm* Durchmesser bei geringeren Geschwindigkeiten. Die eingeschriebenen Hauptabmessungen geben ein Bild von dem im einzelnen Falle verfügbaren Raum und zeigen auch, wieviel von dem kostbaren Platze bei Fig. 7 und 8 durch die Lager verloren geht. Bei weitem am einfachsten bauen sich die Motoren bei starrer Lagerung der Achse im Untergestell, Fig. 6. Die Achse macht hier ebenso, wie der starr aufgebaute Motor, keine Relativbewegung gegen die übrigen Constructionstheile. Allerdings haben leider die Achsbüchsen auch die centrische Lagerung des rotierenden Ankers in dem mit dem Untergestell fest verbundenen Motorgehäuse zu sichern, und diese Construction ist kaum zulässig bei kleinsten Ausführungen mit Gleichstrom, bei Verwendung von Drehstrommotoren ist sie wohl gänzlich ausgeschlossen, weil der radiale Luftzwischenraum zwischen Anker und Gehäuse nur wenige Millimeter beträgt.

Eine gute und sichere Lagerung erhält der rotierende Theil gegen den ruhenden bei der Bauart, Fig. 7. Das Motorgehäuse ist auf der Achse aufgelagert, der Anker sitzt gut centrisch geführt dazwischen auf der gleichen Achse. Diese Gewichte sind also vom Radsatz unmittelbar zu tragen, und die Umfangskraft geht von der Achse durch die Pressflächen in die



Fig. 5. — Kühlung des Motoreisens.

Räder. Das Gehäuse ist entgegen der Umfangskraft am Untergestell anzulenken, unter Rücksichtnahme auf das Spiel zwischen der Achse und dem abgefederten Gestell.

In Fig. 8 ist der Motor fest mit dem Untergestell verbunden, welches seinerseits gegen die Achse abgefedert ist.

Das Abfedern des Motors und das Verbinden des Motorgehäuses mit dem Untergestell bedingt die Verwendung einer Hohlachse, welche die eigentliche Radachse in dem erforderlichen Abstande umschliesst. Bei

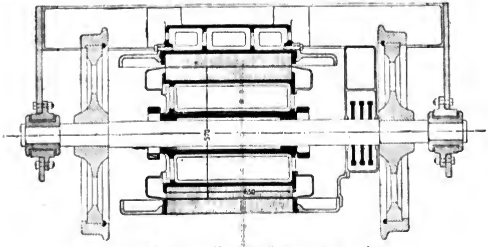


Fig. 6. — Motor und Untergestell starr auf der Achse.

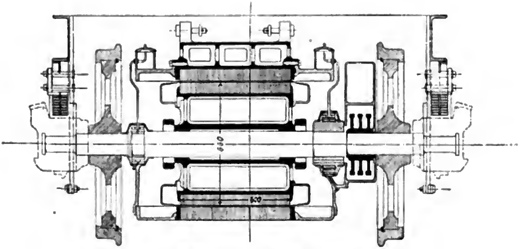


Fig. 7. — Motor starr, Untergestell abgefedert.

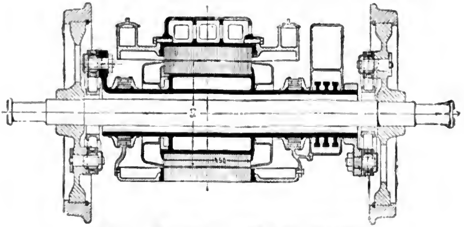


Fig. 8. — Motor fest am abgefederten Untergestell.

nicht sehr grossen Federwegen zwischen Untergestell und Radsatz, wie es bei dem in der Figur dargestellten Fahrzeuge vorgesehen ist, ist diese Ausführung möglich. Für den Schnellbahnwagen berechnete sich aber der Spielraum in der Hohlwelle nach oben mit rund 60 und nach unten mit rund 20 *mm*. Dabei ergab sich eine Umfangsgeschwindigkeit im Lager von nicht unter 18 *m*/Sec. Auch bei Verwendung von Weissmetall erschien diese Geschwindigkeit ganz ausserordentlich hoch, und da Versuche hierüber nicht vorlagen, wurde unabhängig von weiteren Studien sofort eine Versuchsreihe aufgenommen, um eine sichere Unterlage für die Construction zu schaffen. Als Material war zunächst Stahlguss angenommen und die Form mit möglichster Berücksich-

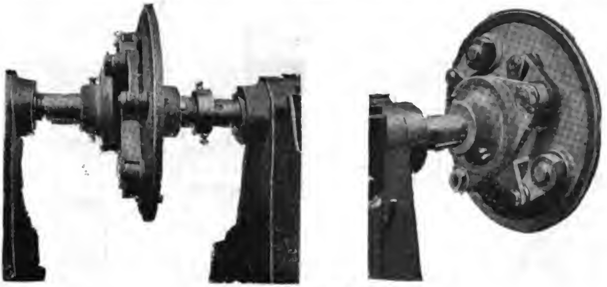


Fig. 9. — Gelenkkuppelung.

tigung der Abkühlungsverhältnisse ausgebildet. Im weiteren Verlaufe wurde jedoch von der Verwendung von Stahlguss Abstand genommen; insbesondere wegen seiner höchsten Polierfähigkeit in der Lauffläche wurde geschmiedeter Nickelstahl in Anwendung gebracht.

Als eine weitere, sehr schwierige Einzelheit bei der angestrebten Entlastung der Radachse von der sehr grossen zusätzlichen Belastung durch die Gewichte der Motoren ergab sich die Gelenkkuppelung, welche die Arbeit von der Hohlachse auf die Vollachse und damit auf den Radsatz zu übertragen hat. Die zunächst in Aussicht genommene Kuppelung zeigt Fig. 9 in der Versuchsanordnung in Verbindung mit einem Elektromotor und einer Bremsdynamo. Diese Kuppelung ähnelt in ihren Grundzügen einem doppelten Schleppkurbelsystem. Bei den anzustrebenden hohen Umlaufzahlen (Laufraddurchmesser 1250 *mm* bei 200 *km*/Std. $n = 850$) und den grossen Kräften erschien diese Combination von Gelenken und Gelenkstangen bei weitem nicht genügend betriebsicher. Diesem Entwurf folgte eine Reihe anderer Entwürfe und Gegenentwürfe verschiedener Art; wegen der hohen Verantwortung, welche die Zwischenglieder zu übernehmen haben, wurde auch die Frage des unmittelbaren Aufbaues auf die Achse wieder aufgenommen.

Als grösste Schwierigkeit bei der Construction einer brauchbaren Kuppelung hatte sich der ausserordentlich grosse Abfederungsweg gezeigt. Es wurden daher Skizzen zur Vermeidung dieser grossen Wege entworfen, wobei auf das Verschrauben des Motors mit dem Untergestell verzichtet wurde, die Abfederung sich vielmehr gegen die Räder oder ähnlich wie bei dem starren Aufbau des Motors auch gegen die Achse stützte. Als Grösse des Federweges, insbesondere beim Abstützen nicht gegen die Achse, sondern unmittelbar gegen die Radnaben oder gegen den Radkranz wurden wenige Millimeter für genügend erachtet, um die Schläge für den Motor und seine Wickelung weicher zu machen und um auch den Oberbau zu schonen. Die Schläge gegen die Achse wären hier vermieden, ebenso die Beanspruchung der Verbindung von Achse und Rad. In Fig. 10 sind ausschliesslich die Federn wiedergegeben, die den Motor tragen sollen, zunächst nicht die Federn

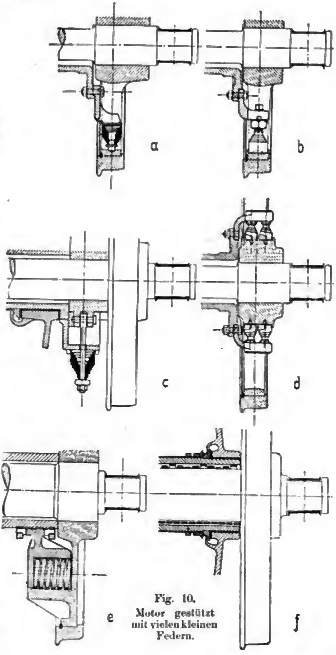



Fig. 10.
Motor gestützt mit vielen kleinen Federn.

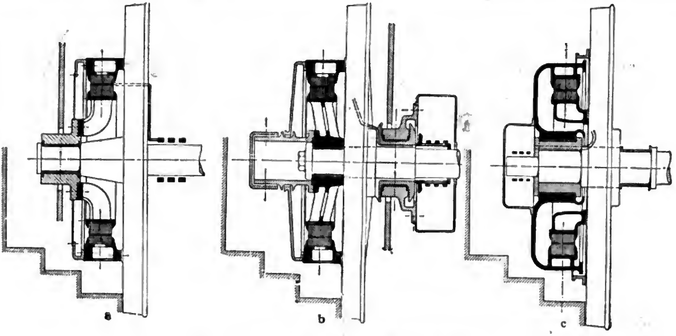



Fig. 11. — Motor fest an der Radnabe, grosse Räder.

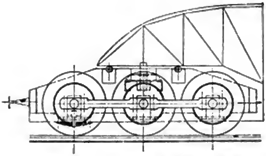


Fig. 12. — Drehgestell mit grossen Rädern.

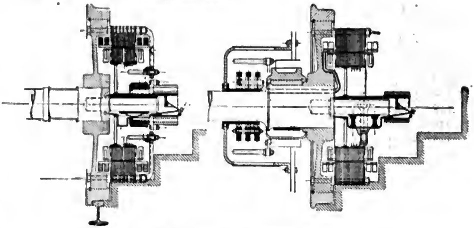


Fig. 13. — Motor fest an der Radnabe, kleine Räder.

und Lenker, welche die Umfangskraft übertragen. Die aussen gegen den Radkranz anliegenden Tragfedern (Entwurf *a*) waren ausserordentlich stark durch ihre eigene Centrifugalkraft beansprucht, und auch Entwurf *b* ist nur wenig besser. Skizze *c* ist in Bezug auf Eigenbelastung der Federn durch Centrifugalkraft besser, doch ist der Platzbedarf der Kuppelung erheblich grösser. Skizze *d* zeigt, wie sich der Motor federnd gegen die Radnabe stützt, ähnlich Entwurf *e*, bei dem die cylindrischen Aussenflächen einer grösseren Anzahl von Spiralfedern als Stützung dienen. Skizze *f* schliesslich zeigt die Möglichkeit, das Motorgewicht mit sehr einfachen Mitteln durch eine federnde Spirale mit sehr vielen gegeneinander excentrisch liegenden Windungen auf die Achse zu hängen, bezw. zu stützen. Alle diese Kuppelungen versprachen aber wegen der sehr hohen Beanspruchungen des Materials nicht die erforderliche dauernde Betriebsicherheit.

Es wurde mit Rücksicht auf die angeführten Schwierigkeiten noch eine Reihe von anderen Entwürfen durchgearbeitet, bei denen denkbar leichteste Gewichte für die Motoren angestrebt wurden, um hierdurch vielleicht doch noch zulässige Gesammtgewichte für die nicht abgefederten Theile zu erhalten. Fig. 11 *a*, *b*, *c* zeigen solche Entwürfe, allerdings noch für den zuerst angenommenen grossen Raddurchmesser von rund 1800 *mm* bei entsprechend geringerer Umlaufzahl der Motoren. Die Zugänglichkeit des Motors ist bei *b* und *c* vorzüglich, weniger gut bei *a*, doch ist hier wieder das Achslager frei.

An sich wären für die hohe Geschwindigkeit die grossen Räder günstiger gewesen, da die Umlaufzahl der Motoren und somit auch die Geschwindigkeit im Lager kleiner geworden wäre. Da aber der Wagen Drehgestelle erhalten sollte und diese unter dem Wagenkasten einen genügenden Ausschlag haben müssen, so geht der über den Rädern liegende Theil des Wagenkastens für den Gebrauch verloren, und ein grosser Theil der Länge müsste unbenutzt bleiben, wie Fig. 12 deutlich zeigt. Es wurden daher die Studien mit gleichen Rädern in der gleichen Richtung aufgenommen.

Fig. 13 gibt ein Bild dieser Studien. Der Raddurchmesser ist hier für eine Umlaufzahl des Motors von rund 1000 mit 1250 *mm* angenommen und das

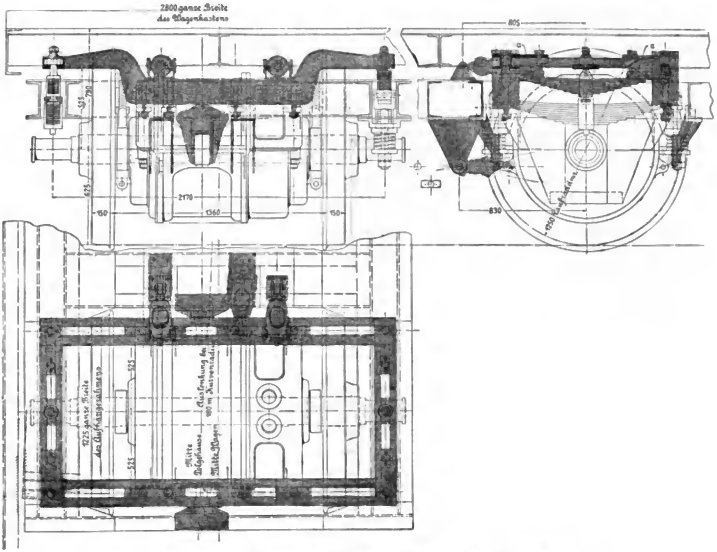



Fig. 14. — Motor in besonderem Rahmen mit kleiner kräftiger Abfederung.



Fig. 15 *a*. — Federnde Kuppelung mit Gleitstücken.

magnetisch beanspruchte Material des Motors bis nahe an das Normalprofil herangeführt. Weiter zeigen diese Skizzen bereits den Verzicht auf einen eigenen Gehäusekörper und die Ausführung des Motors als Rippenkörper. Durch die Gewichte dieser Motoren wurde das Eigengewicht der Radsätze auf das Doppelte und mehr vergrössert, die Anzahl der Motoren hätte aber von vier Stück, d. h. zwei pro Drehgestell, auf sechs pro Drehgestell, d. h. 12 pro Wagen, vermehrt werden müssen. Der Gewinn erschien zu gering im Vergleich zu dem höheren Preise und der umständlichen Kabelführung für die vielen aussen liegenden Motoren.

Als eine Hauptschwierigkeit bei der Durchführung der Construction von Kuppelung und Lager war oben die sehr grosse Abfederung bei Verbindung des Motors mit dem Wagen, bezw. dem Untergestell genannt worden; anderseits erschienen alle angeführten Abstützungen des Motorgewichtes durch eine Anzahl kleinerer Federn nicht genügend zuverlässig. Die Federwege hingegen sollten, wie schon gesagt, mit einigen Millimetern genügend sein, entsprechend den obigen Studien, bei denen der Motor nicht mehr mit dem Untergestell verbunden gedacht war. Nun wurde er durch eine eigene Abfederung gegen die Achsbüchse abgestützt.

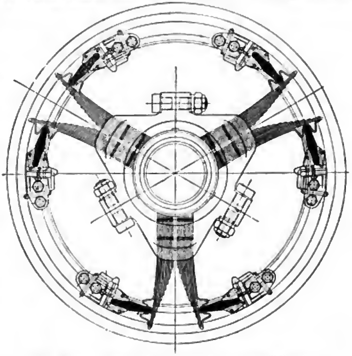


Fig. 15 *b*. — Federnde Kuppelung mit Pendelstützen.

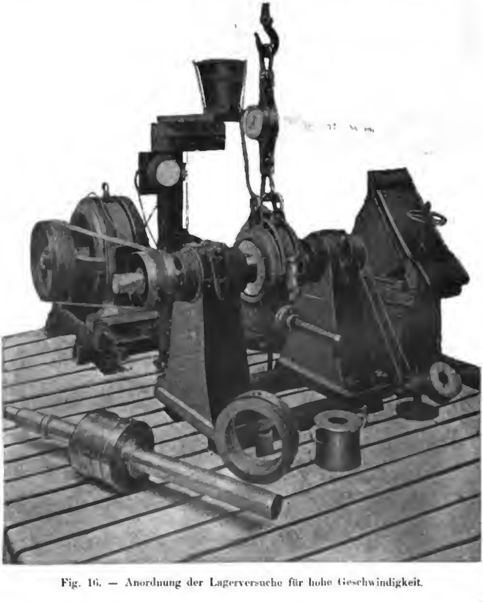


Fig. 16. — Anordnung der Lagerversuche für hohe Geschwindigkeit.

Für diese Abstützung der Motoren wurden nunmehr die altbewährten Waggonfedern angewendet. Durch Vermittelung einer einstellbaren Curvenbahn *a*, Fig. 14, sind die ersten Millimeter dieses Federweges mit sehr weicher Abfederung ausgeführt, der weitere Weg mit dauernd steifer werdender Federung bis zu höchstens 8 bis 10 *mm*. Fig. 14 zeigt die Durchbildung dieser Anordnung. Der Motor ist mit einem Rahmen aus gepressten Blechträgern und ⊏-Eisen fest zusammengeschraubt. Dieser Rahmen stützt sich an beiden Seiten des Wagens auf Blattfedern, ähnlich den allgemein üblichen Wagenfedern, und der Federbund sitzt durch Vermittelung des Bundes der Wagenfeder auf der Achsbüchse. Zur seitlichen Führung hat der Motor Ansätze, welche sich gegen einstellbare Gleitbahnen *b* stützen. Ferner musste das Motorgehäuse für Vor- oder Rückwärtsgang gegen die Umfangskraft abgestützt oder angehängt werden. Kleine Veränderungen wurden im Laufe der Herstellung noch vorgenommen, auf die später zurückgekommen werden soll, Fig. 23. Durch diese Vereinfachung der constructiven Unterlage, erhebliche Verminderung des Federspieles, wurde die Durchführung einer Kuppelung nach Fig. 15 *a* möglich.

Auf die Hohlwelle wird an beiden Enden je ein Ring aus 3 Theilen aufgebaut, in welche 3 Doppelarme in Form von Federbündeln eingesetzt sind. Die Enden dieser Blattfedern legen sich gegen Gleitstücke, die am Rade befestigt sind. Diese zusammengesetzte gleitende und durchbiegende Bewegung gestattet ein stetes Arbeiten und Verschieben der Hohlwelle gegenüber der Radachse.

In einer Beziehung war man noch im Ungewissen. Die Kuppelung arbeitet auf Gleitflächen; ihrem Wirken steht also ein Reibungswiderstand entgegen. In dem Gegenentwurf, Fig. 15 *b*, ist ihr Reibungswiderstand auf weniger als 1% vermindert, d. h. praktisch vermieden. Die Rechnung ergibt, dass die Kuppelung, Fig. 15 *a*, der Motoraufhängung durchzufedern gestattet, also in sich arbeitet, bereits bei einem Höhenunterschied von 5 *mm* auf 15 *m*, bezw. von ½ *mm* auf 1·5 *m* Geleislänge, gerechnet für die volle Geschwindigkeit. Eine solche Empfindlichkeit dürfte genügen; falls erforderlich, macht aber auch der spätere Einbau der Theile nach Fig. 15 *b* keine Schwierigkeiten.

Obschon die Motoraufhängung sowohl wie auch die Kuppelung derart construiert sind, dass alle Materialbeanspruchungen äusserst gering gehalten werden konnten, so ist doch eine Nothaufhängung vorgesehen, welche in Capitel 8 näher angegeben ist.

Weiterhin brachte der Uebergang von einer grossen Abfederung zu der für den vorliegenden Zweck genügenden kleinen durch die Verkleinerung des Durchmessers der Hohlwelle eine erhebliche Erleichterung für die Durchführung von Lagerconstruction und Lagerschmierung.

Fig. 16 zeigt die Versuchsanordnung, welche zur Feststellung der Arbeitsverhältnisse der Lager bei höchsten Umfangsgeschwindigkeiten in der mechanischen Versuchsanstalt der A. E. G. aufgebaut ist. Entsprechend der Beanspruchung, welche die Motorlager auszuhalten haben, wird das Lager nach oben gezogen, wobei die Belastung durch die eingeschaltete Federwage gemessen wird. Die Welle selbst, ein Block aus Nickelstahl von endgiltigem Durchmesser (260 *mm*) und endgiltiger Form des Lagers, ist auf eine Achse von 100 *mm* Durchmesser gebracht, die in langen Lagern mit Weissmetallschalen gehalten wird. Angetrieben wird das Ganze durch einen Elektromotor, dessen Kraftverbrauch dauernd abgelesen werden kann. Die Versuchsreihen wurden fast ausschliesslich mit Laufflächen aus Weissmetall und Zapfen aus Nickelstahl durchgeführt, einige Versuche mit Stahlguss und auch mit Schalen aus Magnoliametall. Mit der Schmierung wurden im Verlauf der Versuche erhebliche Wandlungen vorgenommen. Zunächst war Pressölschmierung vorgesehen, um von einer centralen Stelle aus jedem der Lager eine bestimmte Menge Schmieröl zuzuführen. Dies bedingte eine ausgedehnte Druckölversorgung durch den ganzen Wagen mit recht lästigen Zwischengliedern für den Ausschlag der Drehgestelle und für die gegenseitigen Bewegungen zwischen Achsen und Untergestell, bezw. Wagenkasten. Auf die Schmierung mit Pressöl konnte bald verzichtet werden, und es wurde eine Spülschmierung eingerichtet, d. h. eine reichliche Zuführung von Oel, aber ohne Druck. Für den vorliegenden Bahnbetrieb war die Anwendung der üblichen Ringschmierlager naturgemäss ausgeschlossen; auch andere Verfahren waren entweder nicht sicher genug oder sie verursachten ein Schäumen des Oeles. Eine centrisch um die Achse gelegte glatte Scheibe von grossem Durchmesser brachte in vorzüglichster Weise eine grosse Menge Oel hoch, und zwar ohne Schaumbildung. Die Versuche wurden mit der üblichen Geschwindigkeit von etwa 2 *m*/Sec. und mit Nebenversuchen über die Reibung der Ruhe begonnen und bis zu 20 *m*/Sec. fortgeführt, ebenso gieng man mit dem Druck von 0·5 *kg*/*cm*² bis zu 5 und 6 *kg*. Ueber die Ergebnisse soll später eingehend berichtet werden; nur sei schon hier die Abhängigkeit des Reibungscoëfficienten von Geschwindigkeit und Temperatur durch Fig. 17 in moderner Darstellung mit einem Dreicoordinatensystem gegeben.

(Fortsetzung folgt.)

## Bericht über die Anwendung der schraubenlosen Schienenstoss-Verbindung (Schienenschuh) System „Scheinig & Hofmann" bei der elektrischen Strassenbahn Linz-Urfahr.*)

Von Ingenieur **Adolf Kvetensky.**

Im November 1900 wurde versuchsweise der Scheinig & Hofmann'sche Schienenschuh auf der eingeleisigen Endstrecke der Strassenbahn Linz-Urfahr zur Anwendung gebracht.

Die grosse Frequenz auf dieser Strecke einerseits und der Umstand, dass gerade durch diese Geleisestrecke die Rückleitung grosser, von der dort anschliessenden Pöstlingbergbahn herrührender Strommengen stattfindet, macht dieselbe zu den vorerwähnten Versuchen besonders geeignet.

Da ausserdem die Schienen auf vorerwähnter Versuchsstrecke in grobem Donauscholter eingebettet sind, hatten sich die alten Laschenverbindungen der Schienen häufig gelockert, so dass dadurch auch eine Lockerung der kupfernen Rückleitungs-Verbindungsbügel eintrat, welch letzterer Umstand zu häufigen Störungen im staatlichen Telephonnetze Anlass gab.

Die versuchsweise Montierung der Schienenschuhe wurde auf drei verschiedene Arten vorgenommen, und zwar:

Ein Theil der Schienenstösse wurde mit Schienenschuhen von 8 *cm* Länge unter Belassung der alten Laschenverbindungen und Kupferbügel, ein Theil mit Schienenschuhen von 16 *cm* Länge mit Beibehaltung der alten Laschenverbindung aber ohne Kupferbügel, und ein Theil mit Schienenschuhen von 20 *cm* Länge jedoch mit Hinweglassung der Laschenverbindung und Kupferbügel versehen.

Die Wirkung dieser Versuchsanlage äusserte sich recht bald in wohlthätigster Weise.

*) Siehe „Z. f. E.", Heft 10, Jahrgang 1901, Seite 113.

Die Störungen im staatlichen Telephonnetze hörten auf und die Stromspannungsverhältnisse auf der Pöstlingbergbahn hatten sich so bedeutend gebessert, dass sich der Verkehr auf derselben viel flotter abwickeln konnte als früher.

Es sei hier noch nebenbei bemerkt, dass im Jahre 1898 eine Geleisestrecke der Strassenbahn von ca. 600 *mm* probeweise mit dem Falk'schen umgossenen Schienenstoss ausgerüstet worden war. Die elektrische und mechanische Verbindung dieses Stosses erwies sich als tadellos, doch hoben sich die Stossstellen, so dass die Wagen bei Befahrung dieser Strecke in Schaukelbewegung geriethen, die so heftig auftrat, dass man an diesen Stellen die Fahrgeschwindigkeit vermindern musste.

Dies bestimmte die Leitung der Strassenbahn, von der weiteren Einführung der Falk'schen Stossverbindung abzulassen. Die günstigen Erfolge aber, die mit den Schienenschuhen auf der Probestrecke erzielt worden waren, erregten den Wunsch, die ganze Strecke der Strassenbahn Linz-Urfahr damit auszurüsten, und wurden deshalb vorläufig die Beobachtungen auf der Versuchsstrecke während des Winters 1900—1901 fortgesetzt.

Im März dieses Jahres, also nach reichlich vier Monaten, wurde eine nochmalige Untersuchung der erwähnten Strecke im Beisein des Präsidenten, mehrerer Verwaltungsräthe und der Betriebsleitung der Tramway- und Elektricitäts-Gesellschaft Linz-Urfahr, sowie Vertretern der Firma Scheinig & Hofmann vorgenommen.

Die Untersuchung erstreckte sich:

1. auf das Verhalten der neuen Stossverbindung im Betriebe,
2. auf das An- und Abmontieren der Schienenschuhe und
3. auf die elektrische Leitungsfähigkeit der Schienenschuhe.

Bevor nun auf die Einzelheiten dieser Untersuchung eingegangen wird, sei vorerst nochmals bemerkt, dass die Versuchsstrecke seit vier Monaten mit den Schienenschuhen versehen war, dass die Motorwagen einmotorig sind, einen Radstand von 1·6 bis 1·7 *m* besitzen und vollbesetzt $7^1/_2$ bis $8^1/_2$ *t* wiegen. Die Wagen verkehrten auf der eingeleisigen Versuchsstrecke in Intervallen von 2·5 Minuten.

Die in Linz verwendete Rillenschiene ist das Phönixprofil 14 A 42·5 *kg* per laufenden Meter.

Die Schienenschuhe sind aus Tiegelgusstahl mit einer Zerreissfestigkeit von 56 *kg* pro Quadratmillimeter, der Keil aus Martinstahl hergestellt.

Die Untersuchung ergab:

ad 1: Alle mit den Schienenschuhen ausgerüsteten Stossverbindungen hatten sich während der vier Monate nicht verändert. Die Schienenenden hatten ihre ursprüngliche Lage zu einander genau beibehalten und war nicht die geringste Deformation des Profiles zu bemerken. Das Befahren der Versuchsstrecke erfolgte vollkommen stossfrei.

Es wurden einige Stossverbindungen freigelegt und constatiert, dass sämmtliche Schienenschuhe festsassen und keiner sich irgend gelockert hatte. Es sei bemerkt, dass sich die Untersuchungen auf die 8, 16 und 20 *cm* langen Schienenschuhe erstreckten.

ad 2: Das Lösen der seit vier Monaten in Verwendung stehenden Schienenschuhe erfolgte ohne jede Schwierigkeit. Der Keil wurde mit Hilfe eines eigens hiezu geformten Setzhammers zurückgetrieben, wodurch die beiden anderen Theile des Schienenschuhes frei wurden.

Die Theile, welche in den Schienenfuss eingreifen, zeigten an den Berührungsstellen eine mehrere Quadratcentimeter grosse, vollkommen metallisch reine Fläche, wodurch augenscheinlich der Beweis erbracht wurde, dass die elektrische Verbindung eine tadellose war. Nun wurden die Schienenschuhe aumontiert, die grösseren Bügel (die eigentlichen Schuhe) wurden in einem fahrbaren Gebläseofen neben der Montierungsstelle mit Holzkohlenfeuer zur Rothglühe gebracht und aufgezogen.

Die ganze Procedur dauerte vom Momente der Entnahme des glühenden Bügels aus dem Gebläseofen nur 2 bis $2^1/_2$ Minuten. Die gleiche Zeit beanspruchte das Lösen der Schuhe.

ad 3: Die Messung wurde mit einem Weston'schen Millivoltmeter vorgenommen, und zwar wurde der Spannungsabfall der einzelnen Stossverbindungen mit Einbeziehung einer Schienenlänge von je 51 *cm* beiderseits der Stossfuge bestimmt.

Die Messung erfolgte unter Verwendung einer Accumulatorenbatterie mit einer Stromstärke von 50 *A*.

Die Accumulatorenbatterie, Messinstrumente, Leitung und Schalter waren auf einem Wagen zusammengestellt.

Bei den durchgeführten Messungen wurde verschiedenen die Messung beeinflussenden Nebenumständen nicht ganz Rechnung getragen, daher die Messresultate nicht Anspruch auf absolute Genauigkeit machen. Da jedoch die vorerwähnten Nebenumstände bei allen Messungen gleich lagen und die Messresultate nur als Vergleichsresultate gelten sollen, dürften die Messungen für den vorliegenden Zweck als vollkommen genügend angesehen werden.

Bei 50 *A* Stromstärke ergaben die Messungen einzelner Stossverbindungen mit den Schienenschuhen ohne Anwendung von Laschen und ohne Kupferbügel, einschliesslich der zwei Schienenenden von je 51 *cm* Länge Spannungsverluste von 6·3 bis 8·1 Millivolt. Bei Stossverbindungen mit den Schienenschuhen unter Beibehaltung der Laschen jedoch ohne Kupferbügel Spannungsverluste von 6·3 bis 8·3 Millivolt. Messungen der normalen Laschenstossverbindungen mit Verwendung des Kupferbügels (Unionbonds 102 *cm* lang und 107 *mm*²) ohne Schienenschuh ergaben Spannungsverluste von 6·3 bis 12·6 Millivolt.

Auf Grund dieser Ergebnisse beschloss der Verwaltungsrath der Tramway- und Elektricitäts-Gesellschaft Linz-Urfahr in der Sitzung vom 11. März 1901 das ganze Geleise der Strassenbahn mit dem Scheinig-Hofmann'schen Schienenschuh auszurüsten mit Ausnahme jenes Theiles, wo der Falk'sche Stoss vorhanden, und zwar sollen zwei Drittel der Stossverbindungen mit Schienenschuhen von 16 *cm* Länge unter Beibehaltung der vorhandenen Laschen und Kupferbügel und ein Drittel mit Schienenschuhen von 20 *cm* Länge ohne Laschen und ohne Kupferbügel versehen werden, wie dies Fig. 1 und Fig. 2 zeigen.



Fig. 1.



Fig. 2.

Zugleich wurde beschlossen, eine gründliche Reconstruction der Geleiseanlage vorzunehmen, da die Schienenenden bereits so stark abgenützt waren, und die Wagen solche Stösse erlitten, dass eine starke Abnützung der Fahrbetriebsmittel, ja sogar im abgelaufenen Winter viele Achsbrüche entstanden.

Die Schienenschuh-Montierung und Geleise-Reconstruction wurden im März 1901 in Angriff genommen. Die Hauptarbeiten dafür konnten nur in den Nachtstunden von 10 Uhr 30 abends bis 5 Uhr früh vorgenommen werden, in welcher Zeit der Verkehr eingeleisig abgewickelt wurde. Die Arbeitseintheilung war folgende: Nachmittags wurde die Geleisestrecke von der Pflasterung, bezw. Beschotterung freigelegt. Nach Betriebsschluss, d. i. 10 Uhr 30 abends wurden die Schienen entfernt und zu gleicher Zeit die vorher gerichteten und beiderseits abgeschnittenen Schienen an Ort und Stelle gebracht, worauf mit der Legung derselben begonnen wurde. Um ca. 1 Uhr nachts waren diese Arbeiten beendet; es wurden dann die Stossstellen mit den Schienenschuhen versehen und der Schluss mit dem alten Geleise provisorisch hergestellt. Das neue gelegte Geleise wurde hierauf gut mit Granitschotter unterkrampt und ausgerichtet.

Die Stossstellen wurden mit einem Feilhobel bearbeitet, so dass von einer zur anderen Schiene ein glatter Uebergang geschaffen war. Um 5 Uhr mussten diese Arbeiten beendet

sein. Die Zupflasterung fand immer beim Tag während des Betriebes statt. Auf diese Art wurden jede Nacht 40 bis 90 *m* Geleise reconstruiert.

Das Richten und Abschneiden der Schienen wurde von einer eigenen Arbeiterpartie während des Tages in einem Remisenraum vorgenommen.

Im Monate August waren nun sämmtliche vorgenannte Arbeiten beendigt.

Was die Kosten der Schienenschuhe anbelangt, so wurde bei den Arbeiten Folgendes, festgestellt:

*a)* der Schienenschuh 16 *cm* lang, unter Beibehaltung der Laschenverbindung und Kupferbügel, erforderte:

1. Kosten des Schienenschuhes am Verbrauchsort 16·9 *kg* incl. Patentgebür . . . . . . . . . . . . . . . . . . K 12·98
2. Für Aussparen der Laschen und Transportkosten . . „ —·80
3. Für Glühendmachen des grossen Bügels à 1·8 *kg* Holzkohle 100 *kg* 7·25 K . . . . . . . . . . . . . . . „ —·14
4. Für 4 Arbeiter per Stoss mit Wartezeit 5 Minuten angenommen (die Montage dauerte per Stoss in Wirklichkeit nur 1½ bis 2 Minuten), (per Arbeiter eine Stunde 30 Heller). . . . . . . . . . . . . . . . . „ —·12

Gesammtkosten eines fertigmontierten 16 *cm* langen Schienenschuhes . . . . . . . . . . . . . . . . . . K 14·04

*b)* Schienenschuh 20 *cm* lang, ohne Laschenverbindung und ohne Kupferbügel:

1. Kosten des Schienenschuhes am Verbrauchsort 22·60 *kg* incl. Patentgebür . . . . . . . . . . . . . . . . . . K 16·36
2. Glühendmachen des grossen Bügels à 2·2 *kg* Holzkohle per 100 *kg* 7·25 K . . . . . . . . . . . . . . . . „ —·16
3. 4 Arbeiter per Stoss mit Wartezeit 5 Minuten angenommen (wirkliche Montagezeit 1½ bis 2 Minuten) . „ —·12

Gesammtkosten eines fertigmontierten Schienenschuhes 20 *cm* lang . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . K 16·64

Bei der Kostenberechnung wurde absichtlich die Montage der Laschen und Kupferbügel nicht berücksichtigt, wohl aber die Aussparung der Laschen, weil dies durch den in den Schienenfuss eingreifenden Schienenschuh bedingt ist.

Bis heute, also zwei Monate nach Fertigstellung der Reconstructionsarbeiten, befährt sich das Geleise vollkommen ruhig und stossfrei bis auf jenen Theil, der mit dem Falk'schen Stoss versehen ist. Diese Strecke wird wahrscheinlich im nächsten Jahr zur Umlegung gelangen.

Die wohlthätigen Folgen der Geleise-Reconstruction mit den neuen Schienenstossverbindungen machen sich heute schon in der Reparaturwerkstätte bemerkbar. Die Reparaturen des rollenden Materiales verminderten sich ganz bedeutend, die Reparaturskosten für Achsen und Motorenlager haben sich auf ein Drittel reduciert, so dass ein Theil des Werkstättenpersonales entlassen, bezw. zu anderen Dienstleistungen verwendet wurde.

Ein richtiges genaues Bild über die Ersparungen in der Reparaturswerkstätte und bei der Geleiseerhaltung wird erst nach einem längeren Zeitraum zu gewinnen sein. Heute steht es aber schon fest, dass bedeutende Ersparungen erzielt werden, und dass die Strassenbahn Linz-Urfahr ein tadellos schönes, ebenes Geleise besitzt.

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Ausgeführte und projectierte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Teplitz.** Am 23. October l. J. erhielt die Teplitzer Elektricitäts- und Kleinbahngesellschaft den Consens zur Herstellung eines Zufahrtsgeleises von ihrer Haltestelle Bahnhof A.-T.-E. zum Bahnhof-Postamt. Hiedurch erscheint das Hauptpostamt mit ersterem durch ein Geleise direct verbunden und der durch die elektrische Bahn vermittelte Fahrpostverkehr erfährt hiedurch eine wesentliche Erleichterung und Vereinfachung. — Auf Grund der in letzter Zeit mit der elektrischen Bahnverwaltung geführten Verhandlungen wurde dieser der Termin zur Vorlage des Projectes für den Ausbau der Fortsetzungslinie der elektrischen Stadtbahn durch die Gisela-, Schlangenbad- und Prager Strasse zur Gasanstalt bis 1. Februar 1902 festgesetzt und ihr die Vollendung dieser Linie im Laufe des nächsten Jahres aufgetragen.

*b) Ungarn.*

**Budapest.** (Berathung über die Frage der Einführung des elektrischen Betriebes auf der Budapest—Szent-Endreer Linie der Budapester Localbahnen [Budapest—Cziukota, Budapest—Soroksár und Budapest—Szent-Endre].) Am 31. October l. J. wurde im königlich-ungarischen Handelsministerium eine commissionelle Berathung abgehalten, in welcher die für die Entwickelung des Localverkehres der Haupt- und Residenzstadt Budapest und deren Umgebung hochwichtige Frage der Einführung, bezw. des weiteren Verkehres der Züge der Budapest-Szent-Endreer Linie der Budapester Localbahnen auf den Pálffyplatz (II. Bezirk), insbesondere aber die Umgestaltung der in Rede stehenden Linien auf elektrischen Betrieb eingehend besprochen wurde. Die hinsichtlich des Verkehres der Züge der Budapest — Szent-Endreer Linie der Budapester Localbahnen auf der Ringbahnlinie Ó-Buda—Pálffyplatz der königlich ungarischen Staatsbahnen bestehende Vereinbarung tritt nämlich Ende des laufenden Jahres ausser Kraft. Die Commission, in welcher die Vertreter der Ministerien, des Handels und des Innern, des hauptstädtischen Baurathes, der Haupt- und Residenzstadt Budapest, der königlich ungarischen Staatsbahnen, der Budapester Localbahnen und der Budapester Strassenbahn theilnahmen, einigte sich nach eingehender Besprechung dahin, dass die Vorbedingung der Einführung des elektrischen Betriebes auf der Budapest—Szent-Endreer Localbahnlinie die Umgestaltung der oberwähnten Ringbahn auf elektrischen Betrieb bildet. Nachdem es aber nicht ausgeschlossen scheint, dass diese Lösung sich undurchführbar erweisen wird, hat die Commission bestimmt, dass die Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft vorerst die Pläne der elektrischen Bahnlinie Ó-Buda-Filatoridamm—Ó-Buda-Hauptplatz, und im Zusammenhange mit denselben auch die Pläne der zum Ó-Budaer Friedhofe führenden elektrischen Linie, welche zwei Linien die Gesellschaft ohnehin auszubauen verpflichtet ist, dem Magistratsrathe vorlege. Im Ferneren besprach die Commission die Bedingungen, unter welchen der elektrische Verkehr auf der Budapest—Szent-Endreer Localbahnlinie einzuführen wäre. Diese Bedingungen rechnen mit den hier berührten Interessen des Municipiums, und würden die Züge vorläufig vom Westbahnhofe der königlich ungarischen Staatsbahnen eingeleitet werden. Die endgiltige Feststellung der Bedingungen wurden schliesslich den Berathungen vorbehalten, welche einerseits zwischen der Bahngesellschaft und der Haupt- und Residenzstadt Budapest, andererseits aber zwischen der Gesellschaft und der Regierung abgehalten werden sollen. So lange diesbezüglich keine endgiltigen Beschlüsse gefasst sind, wird hinsichtlich der Einleitung der Züge bis Ende des Jahre 1902 der jetzt übliche Vorgang zu beobachten sein. *M.*

(Concessionsverhandlung der elektrischen Eisenbahnlinie Königin Elisabethstrasse der Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft.) Der ungarische Handelsminister hat die Haupt- und Residenzstadt Budapest verständigt, dass er die permanente Eisenbahn-Concessions-Commission angewiesen habe, die Concessionsbedingungen der elektrischen Eisenbahnlinie Königin Elisabethstrasse zu verhandeln. Die Commission tritt unter Vorsitz des Staatssecretärs des königlich ungarischen Handelsministeriums Dr. Franz v. Nagy am 2. December a. c. zur Berathung zusammen. *M.*

## Patentnachrichten.

Mitgetheilt von Ingenieur
Victor Monath,
**WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.**

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente:

Classe

20 a. Pat.-Nr. 5786. Elektro-mechanische Nothbremse für Strassenbahn-Fahrzeuge mit elektrischem Antrieb. — Emanuel von Planté, Ingenieur in Luzern (Schweiz). 1./7. 1901.

— Pat.-Nr. 5892. Elektrisch gesteuerte Wasserdruckbremse mit von der Wagenachse betriebenem Pumpwerk und Kraftsammler. — Firma: La Compagnie Internationale du frein Electro-Hydraulique Durey in Paris. 14./2. 1899. (Umw. des Priv. vom 14./2. 1899.)

20 d. Pat.-Nr. 5789. Weichen-Verriegelungsapparat mit elektrischer Entriegelung. — Johann Schnatter, Telegraphenmeister der österr. Nordwestbahn in Reichenberg. 15./6. 1901.

— Pat.-Nr. 5872. Elektrische Blocksignaleinrichtung. — Firma: Franz Křižik in Prag-Karolinenthal. 1./2. 1901. (Zusatz zu dem Patente Nr. 5236.)

— Pat.-Nr. 5900. Wechselstrom-Elektromagnet mit Hilfsanker. — Firma: Siemens & Halske, Act.-Ges. in Wien. 15./6. 1901.

Classe.

20 d. Pat.-Nr. 5901. Control-Vorrichtung für unter Blockverschluss stehende Signale. — Wilhelm Soitz, Bau-Obercommissär der k. k. österr. Staatsbahnen in Linz. 1./7. 1901.

21 a. Pat.-Nr. 5880. Schaltungsanordnung zur gegenseitigen Aushilfsleistung der Beamten in Fernsprechämtern. — Firma: Aktiebolaget Telefonfabriken in Stockholm. 1./7. 1901.

— Pat.-Nr. 5888. Schaltungsanordnung für Fernsprechvermittlungsämter. — Firma: Siemens & Halske, Act.-Ges. in Wien. 1./7. 1901.

— Pat.-Nr. 5889. Schaltungsanordnung zur Verbindung zweier Fernsprechvermittlungsämter. — Firma: Telephon-Apparatfabrik Fr. Welles in Berlin. 1./7. 1901.

21 e. Pat.-Nr. 5863. Elektricitätszähler mit auf dem Gangunterschiede zweier Horizontalpendel beruhender Verbrauchsanzeige. — Emanual Bergmann, Kaufmann in Berlin. 21./2. 1899. (Umw. des Priv. vom 21./2. 1899.)

— Pat.-Nr. 5886. Stromunterbrecher. — Carl Sprecher, Ingenieur in Aarau (Schweiz). 1./5. 1901.

21 f. Pat.-Nr. 5873. Glühlampe mit Glühkörper aus Leitern zweiter Classe. — Thomas Shearman, Makler in New-York (V. St. A.). 15./5. 1901.

— Pat.-Nr. 5874. Umschalter für elektrische Glühlampen. — William Peyton Pinckard, Rechtsanwalt in Birmingham (V. St. A.). 15./6. 1901.

— Pat.-Nr. 5877. Bogenlampe mit mehreren Kohlenpaaren. — Curt Börner, Ingenieur in Berlin. 15./6. 1901.

21 g. Pat.-Nr. 5787. Elektromagnet mit einer selbstthätig mit dem Ankerhub sich ändernden Uebersetzung zwischen Kraft und Last. — Firma: Oesterreichische Schuckert-Werke in Wien. 1./7. 2901.

40 b. Pat.-Nr. 5825. Elektrischer Ofen. — Josef Pradon, Civilingenieur in Paris. 15./7. 1901.

65 b. Pat.-Nr. 5861. Als Steuerschraube ausgebildeter elektrisch betriebener Schiffspropeller. — Firma: Suhmerged Electric Motor Co. in Menomonie (V. St. A.). 15./6. 1901.

## Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**Jean Lecarme und Louis Lecarme in Paris. — Quecksilberunterbrecher. — Classe 21 g, Nr. 121.919 vom 21. Februar 1900.**

Der bewegliche Kern *a* eines senkrecht angeordneten Solenoids *b*, welcher bei Stromschluss durch Erregung des Solenoids gehoben wird und bei Stromunterbrechung durch sein Gewicht wieder zurückfällt, ist durch zwei Quecksilbercontacte *c* selbst in den Stromkreis eingeschaltet. Der eine Contact, der durch Eintauchen des unteren Endes des Kernes in einen Quecksilbernapf *e* gebildet wird, wird beim Heben des Kernes unterbrochen. Die Bewegungen des Kernes werden durch zwei elastische Anschläge *d* begrenzt, deren Entfernung von einander beliebig geregelt werden kann. (Fig. 1.)

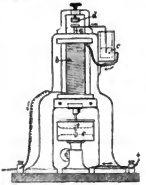


Fig. 1.



Fig. 2.

**Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Elektrische Lampe mit Nernst'schem Glühkörper. — Classe 21 f, Nr. 122.078 vom 15. März 1899.**

Von den drei, zwischen Sockel und Fassung befindlichen Contactpaaren sind zwei als Steckcontacte *a* und *b* oder als federnder Kolbencontact *c* und Rohr mit Bajonnettverschluss ausgebildet, zum Zwecke, eine einfache und billige Verbindung zwischen Lampe und Fassung zu erhalten. (Fig. 2.)

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Accumulatoren-Fabrik A.-G. Berlin-Hagen.** In der Generalversammlung vom 28. October 1901 widmete der Vorsitzende, Bankdirector Fürstenberg, dem verstorbenen Dr. v. Siemens, als dem eigentlichen Urheber der Gesellschaft, einen warmen Nachruf. Darauf trat die Versammlung in die Erörterung des Geschäftsberichtes (vergl. H. 42, S. 511) und übernahm Director Correns die Beantwortung der von einem Actionär an die Verwaltung gestellten Anfragen. Das Warenlager erscheine deshalb in der gegenwärtigen Bilanz kleiner als im Vorjahre, weil die Verwaltung sich mit Rücksicht auf den im Vorjahre übermässig gestiegenen Preis des Bleies, ihres Hauptbedarfsartikels, einer besonderen Zurückhaltung befleissigt und nur das Nothwendigste gekauft habe. Auch in anderen Artikeln wie Holz, Glas etc. habe die Verwaltung in Anbetracht der rückgängigen Conjunctur äusserst vorsichtig operiert. Die Lagerbestände seien so niedrig aufgenommen, dass ein weiterer Verlust daraus nicht zu erwarten sei. Die am 30. Juni vorräthig gewesenen Bestände seien für inzwischen eingegangene Aufträge bereits verwendet worden. Das Effecten- und Betheiligungsconto sei deshalb niedriger als im Vorjahre, weil die Verhältnisse in Russland und Spanien eine niedrigere, einen weiteren Versuch ausschliessende Bewertung der Betheiligungen der Gesellschaft in diesen Ländern erheischt hätten. Es sei möglich gewesen infolge der ausserordentlichen Flüssigkeit der Geldmittel der Gesellschaft die Creditoren bedeutend zu verringern. Die Versammlung genehmigte hierauf den Abschluss für 1900/1901, setzte die Dividende auf 10% fest und ertheilte die Entlastung. Bei den hierauf vorgenommenen Aufsichtsrathswahlen wurden die ausscheidenden Mitglieder Banquiers Sulzbach und Osthau sowie Wirklicher Geheimer Oberregierungsrath Cornelius wiedergewählt. Für den verstorbenen Dr. v. Siemens wurde Director Paul Mankiewitz und als elftes Mitglied der kais. Rath Floris Wüste in Wien einstimmig neugewählt. Hierauf wurde die Verlegung des Geschäftsjahres auf das Kalenderjahr zum Beschluss erhoben. Für die Zeit vom 1. Juli bis 31. December d. J. wird eine gesonderte Bilanz aufgestellt werden. Die auf diesen Zeitraum entfallende Dividende, die, wie der Vorsitzende bemerkte, pro rata temporis voraussichtlich der des Vorjahres gleichkommen wird, wird gegen Rückreichung der Couponsbogen mit Talon ausgezahlt werden. Die mit der Verlegung des Geschäftsjahres verbundene Statuten-Aenderung sowie eine solche betreffend den Vorsitz in der Generalversammlung und die Vereinfachung der Vorschriften über die Unterzeichnung des Generalversammlungs-Protokolles wurden einstimmig angenommen. Schliesslich bemerkte Director Correns noch hinsichtlich der Aussichten für das laufende Geschäftsjahr, dass den Ausführungen im Bericht wenig hinzuzufügen sei. Die Verhältnisse hätten sich leider nicht gebessert. Die seit 1. Juli ausgeführten Aufträge seien um $2^1/_2$% höher als in der gleichen Zeit des Vorjahres. Der Betrag der eingegangenen Orders sei um $^1/_2$ Million Mark grösser, ob die Ziffer des vorjährigen Umsatzes erreicht werde, lasse sich noch vor der Hand nicht absehen.

**Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Comp., Nürnberg.** In der Aufsichtsraths-Sitzung vom 26. v. M. berichtete der Vorstand über den Verkauf der Bosnischen Elektricitäts-Actien-Gesellschaft in Jaice. In dem Bericht heisst es: Ein Consortium hat den gesammten Besitz der Firma Schuckert übernommen und den Kaufpreis zur Hälfte in Bar, zur Hälfte bis zur definitiven Abrechnung in sicheren Wertpapieren bei einer Bank hinterlegt. Die Gesellschaft hat nur noch eine Forderung an die Bosnische Gesellschaft für bethätigte Lieferung von 1,267.000 Mk., deren Güte ausser Zweifel steht. Bemerkt wurde ferner, dass die Investierung für das Unternehmen in Jaice nicht wie in der Presse angegeben, 11 Millionen, sondern $8^1/_2$ Millionen betrug. Eine frühere Bekanntgabe des Verkaufes war nicht möglich, da die Gesellschaft seinerzeit die Actien unter der Bedingung übernommen hatte, dieselben während einer bestimmten Zeit im Besitz zu behalten; es war deshalb zu dem Verkauf die Zustimmung der bosnisch-herzegowinischen Regierung erforderlich, welche erst jetzt erlangt werden konnte. Zur allgemeinen Geschäftslage wurde bemerkt, dass die Facturierungen an die Zweigniederlassungen in den ersten Monaten des laufenden Geschäftsjahres nur um 300.000 Mk. hinter denen des Vorjahres zurückgeblieben sind. Der Gesammtumsatz im Betrage von $25^1/_2$ Millionen Mark, das Lieferungsgeschäft in eigenen Fabrikaten und die Installationsthätigkeit sind hiernach nicht erheblich hinter dem Vorjahre zurückgeblieben, wohl aber haben sich die grösseren Bauausführungen: elektrische Central-, Strassen- und Localbahnen, sehr beträchtlich gemindert. Gegenüber verschiedener Zeitungsnachrichten über die Aufgaben des früheren Directors der Augsburger Dieselmotoren-Gesell-

schaft Johanning bei der Elektricitäts-Gesellschaft Schuckert wird der „Berl. B. Ztg.“ aus zuverlässiger Quelle mitgetheilt, dass Director Johanning als stellvertretender Director engagiert worden sei, ohne in den Vorstand einzutreten. Der Schwerpunkt seiner Thätigkeit liege im Aussendienst, nicht in der inneren Verwaltung. Die Meldung, Johanning sei vom Aufsichtsrath beauftragt worden, die Gesammtlage der Gesellschaft zu studieren, sei vollkommen erfunden.

**Hagener Strassenbahn in Hagen i. W.** Die in 1900/01 erzielte Gesammt-Einnahme beziffert sich auf 323.223 Mk. Nach Abzug der Unkosten, wozu noch 1894 Mk. Coursgewinn kommen, der 31.016 Mk. betragenden Abschreibungen, der Zuwendung an den Erneuerungsfonds von 15.046 Mk. und des Betrages für Amortisation von 8056 Mk. ergibt sich ein Verlust von 64.349 Mk. Das ganze Actiencapital von 1 Million Mark befindet sich im Besitz der Accumulatorenfabrik A.-G. in Berlin-Hagen.

**Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft Berlin.** In der am 30. October l. J. abgehaltenen Aufsichtsraths-Sitzung wurde seitens des Vorstandes über das Ergebnis des Geschäftsjahres vom 1. Juli 1900 bis 30. Juni 1901 Bericht erstattet. Es konnte annähernd der gleiche Umsatz wie im Vorjahre abgerechnet werden, während bis jetzt die meisten Abtheilungen des Geschäftsbetriebes und der Fabricationen befriedigend beschäftigt sind. Nach Abzug von Handlungsunkosten, Steuern und Abschreibungen vom erzielten Reingewinn stehen 9,738.429 Mk. (i. V. 10,715.220 Mk.) zur Verfügung. Der auf den 5. December cr. einzuberufenden ordentlichen Generalversammlung wird die Vertheilung einer Dividende von 12% auf das zum erstenmale in seiner Gesammtheit theilnehmende Grundcapital — im Vorjahre participierten 13 Millionen nur zur Hälfte — vorgeschlagen werden, desgleichen eine Ueberweisung von 1,472.378 Mk. (i. V. 1,500.000 Mk.) an das Rückstellungs-Conto. Die Reserve-Conten erreichen damit die Hälfte des Grundcapitals. Ueber die Aussichten für die Zukunft lässt sich der Bericht des Vorstandes wie folgt aus: Nach der ultimo September gemachten Aufstellung erreichen die facturierten Umsätze nahezu die Höhe der gleichen Periode des Vorjahres, ebenso die vorliegenden Aufträge, soweit Bahnunternehmungen und Bestellungen für die Berliner Elektricitätswerke, deren Bauthätigkeit einstweilen zum Abschluss gelangt ist, nicht in Betracht kommen. Diese Ziffern wären unter den gegenwärtigen Zeitverhältnissen befriedigend, wenn die Acquisitionsthätigkeit der Concurrenz nicht zu andauerndem Rückgang der Preise führte. Da unter diesen Umständen ein Urtheil über die künftige Gestaltung des wirtschaftlichen Lebens schwer zu gewinnen ist, müssen wir damit rechnen, dass ein Aufschwung gleich dem der letzten Jahre, dem die Elektrotechnik ihre Grösse verdankt, sich nicht sogleich erneuern werde. Es wird die Aufgabe der auf solider Grundlage errichteten und mit genügendem Verständnis geleiteten Werke sein, dieses Vertrauen wieder herzustellen. Aber hiedurch allein wird die Schwierigkeit der Lage, die theilweise auf notorischer Ueberproduction der Fabriken beruht, nicht beseitigt. Die misslichen Verhältnisse werden schwinden und die deutsche Elektrotechnik ihre Macht und Bedeutung, welche sie im Wettbewerbe der Nationen in Chicago und Paris gezeigt hat, erfolgreich auf dem Weltmarkt bethätigen, wenn neue Handelsverträge, wie wir hoffen, unseren Waren die Märkte befreundeter Nationen offen halten, und wenn die kräftigeren Unternehmungen durch zweckmässige Organisation und rationelle Arbeitstheilung die Versuchs-, Fabrications- und Verkaufsspesen auf das geringste Maass herabmindern. Im Anschluss daran bemerkte Herr Rathenau, dass die Vorbesprechungen, die mit Vertretern einer grossen Elektricitäts-Gesellschaft in Süddeutschland stattgefunden haben, zunächst nicht anderer als allgemeiner Natur sein konnten. Ein festes Programm konnte schon deshalb nicht das Ergebnis kurzer Berathungen sein, weil zwei Unternehmungen von dem Umfange der hier in Frage kommenden nicht nur über die allgemeine Lage ihre Ansichten ausgleichen, sondern auch vor allem eine genügende Kenntnis der beiderseitigen Verhältnisse und Personen durch eingehendes Studium erwerben müssen, um entscheiden zu können, ob und auf welchem Gebiete eine wechselseitige Ergänzung oder ein Zusammenarbeiten möglich ist. Zu dieser vorbereitenden Thätigkeit, die nicht nur mühevoll, sondern vor allem auch langwierig sein kann, haben beide Firmen sich entschlossen, nicht in der Absicht, gigantische Trust- oder Ringbildungen nach transatlantischem Muster hervorzubringen, sondern von der Erwägung ausgehend, dass beträchtliche Kosten und Arbeitsmengen heute von der elektrischen Industrie in Parallelarbeit auf den Gebieten der Construction, der inländischen und ausländischen Organisation, der Projectierung und der Propaganda verwendet werden. Dass solche Bestrebungen im Laufe der kommenden Jahre zur Nothwendigkeit und zur Thatsache werden müssen, scheint uns mehr als wahrscheinlich. Je mehr es aber gelingt, solchen Bestrebungen die breiteste Basis zu geben, und einen möglichst grossen Theil der elektrischen Gruppen zu wechselseitig sich ergänzender Thätigkeit zusammen zu fassen, desto grösser werden die Vortheile sein, die den Producenten und Consumenten unserer Industrie erwachsen, den einen durch Stärkung und Specialisierung des Einzelnen, den anderen durch Ersparnisse in der Production und im Verkauf und entsprechender Verbilligung der Erzeugnisse.

Die Mittheilungen vorstehend wiedergegebenen Berichtes, soweit sie die im Geschäftsjahre 1900/1901 erzielten Resultate betreffen, werden die Actionäre der Gesellschaft gewiss befriedigen. Der Reingewinn bleibt nur um 977.000 Mk. hinter dem vorjährigen zurück und gestattet bei nahezu derselben Ueberweisung wie im Vorjahre von ca. $1\frac{1}{2}$ Millionen Mark an das Rückstellungs-Conto die Vertheilung von 12% auf das gesammte Actiencapital, während für das Vorjahr auf 47 Millionen Mark 15% und auf 13 Millionen Mark nur $7\frac{1}{2}$% vertheilt wurden. Was der Bericht über die Aussichten für die Zukunft sagt, lässt zwar erkennen, dass auch die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft mit dem Einfluss des allgemeinen wirtschaftlichen Niederganges und der auch in der Elektricitätsbranche herrschenden Ueberproduction rechnen muss, dass sie aber mehr als andere ähnliche Unternehmungen sich innerlich gefestigt fühlt, um diese Uebergangsperiode ohne erhebliche Schädigung ihrer Rentabilität zu überdauern und dass die Leiter des Unternehmens von den mit der Schuckert-Gesellschaft eingeleiteten Verhandlungen sich günstigen Erfolg versprechen.

Die **Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft Berlin** hat in ihren im Laufe dieses Monates ausgegebenen „Mittheilungen aus dem Kabelwerk“ Nr. 26 eine Uebersicht über die Fabrikate des Kabelwerks zusammengestellt. Diese neuen Preislisten geben Aufklärung:

Preisliste *A* über Installations-Drähte und Leitungsschnüre.
*B* über Isoliermaterial, Stabilit und Vulkanasbest, Accumulatorenkästen.
*C* über besponnene Kupferdrähte und Widerstanddrähte.
*D* über Bleikabel für Starkstrom bis 700 *V* Betriebsspannung.
*E* über Mikanit und Glimmer.
*F* über Leitungsschnüre mit vulkanisiertem Gummi isoliert. (Gummiaderlitzen.)
*G* über Drähte, Kabel und Isoliermaterial für Schwachstromanlagen.
*H* über Bleikabel für Starkstrom von 1000 bis 20.000 *V* Betriebsspannung.
*J* über Garniturtheile für Bleikabel.
*K* über blanke und verzinnte Kupferdrähte und Seile, Trolleydrähte, Bronze-, Doppelbronze- und Bimetalldrähte, Aluminium.

**Berliner Elektricitäts-Werke.** Nach der am 21. v. M. stattgehabten Aufsichtsraths-Sitzung sind bereits die wesentlichsten Daten über die Ergebnisse des am 30. Juni abgelaufenen Geschäftsjahres bekannt gegeben werden. Dem jetzt erschienenen Rechenschaftsbericht entnehmen wir noch folgende Angaben. Die Abschreibungen wurden um 193.574 Mk. höher als im Vorjahre, nämlich auf 2,035.438 Mk. bemessen. In Berlin allein sind nunmehr 353.253 Glühlampen, 14.274 Bogenlampen und 6426 Motoren mit 21.448 *PS*, zusammen 44.075 *KW* oder 881.500 Normallampen aus den Kabelnetzen gespeist werden. Der Zuwachs beziffert sich auf 154.500 Normallampen oder 7725 *KW*, d. h. 21%. Ausserdem erforderte der Bahnbetrieb 16.800 *PS* (i. V. 8000 *PS*). Die Zahl der Stromabnehmer stieg von 6683 auf 7629 (14%), während die Hausanschlüsse eine Vermehrung von 4160 auf 4855 (17%) erfuhren. Die öffentliche Beleuchtung umfasst 481 Bogenlampen und 112 Glühlampen und wird demnächst in der Leipzigerstrasse einen weiteren Zuwachs von 35 Bogenlampen erhalten. Nutzbar abgegeben wurden innerhalb des Weichbildes 59,831.388 *KW*/Std. (i. V. 42,427.244 *KW*/Std.) entsprechend einer Zunahme von 41%. Von dem Gesammtconsum entfielen 21% auf Licht, 22% auf Kraft und die übrigen 57% auf den elektrischen Bahnbetrieb (i. V. 28% auf Licht, 24% auf Betriebskraft und 48% auf den Bahnbetrieb). Da an der Steigerung des Stromverbrauches vorzugsweise der Bahnbetrieb betheiligt war, so ist der Durchschnittspreis für Berlin auf 18·9 Pfg. pro Kilowattstunde gesunken. In den Vororten waren am Schlusse des Jahres 9221 *KW* in 15.990 Glühlampen, 840 Bogenlampen und 1112 Motoren mit 8563 *PS* an die Leitungsnetze angeschlossen. Nutzbar abgegeben wurden an diese 10,453.024 *KW*/Std.; ausserdem lieferte das Elektricitäts-Werk Oberspree an die Unterstationen Mariannen- und Pallisadenstrasse 8,767.289 *KW*/Std. Mit Inbetriebsetzung der Centrale Südufer haben die kleinen provisorisch errichteten Anlagen in Spandau und Pankow den selbständigen Betrieb einge-

stellt. Die Stromerzeugung in sämmtlichen Stationen ist auf 89,668.258 *KW*/Std. (i. V. 62,349.846 *KW*/Std.) gestiegen, entsprechend einer Zunahme von 44%. Die Einnahmen aus der Stromlieferung beziffern sich auf 12,117.010 Mk. Die Leistung der Betriebsmittel der Centralen stieg durch die ausgeführten Neubauten, bezw. Erweiterungen auf mehr als das Doppelte, nämlich um 40.905 *KW*. Da im laufenden Jahre noch 4500 *KW* an Dynamomaschinen und 6800 *KW* an Umformern hinzutreten, so wird demnächst die Gesammtleistung der Betriebsmittel 89.000 *KW* betragen. Im Gegensatz zu den Unterstationen, welche im Interesse des ökonomischen Betriebes mit grösseren Einheiten, als im Anfang erforderlich sein dürften, ausgerüstet werden mussten, sind die Primärstationen, welche dem wachsenden Betriebe entsprechend leicht vergrössert werden können, in einer dem vorliegenden Bedarf entsprechenden Leistung ausgeführt. Es hat sich aber schon jetzt die Nothwendigkeit ergeben, die in diesem Jahre aufgestellten vierten Dampfdynamos von 4000 *PS*, welche als Reserve dienen sollten, in dauernden Betrieb zu nehmen und die hiefür noch erforderlichen Dampfkessel aufzustellen; auch diese Arbeiten sind nahezu vollendet. Die Gesammtlänge der zur Versorgung von Berlin verlegten Kabel wurde auf 2937 *km* ausgedehnt, und hieran participiert das Lichtnetz mit 2155 *km* bei 323·5 *km* Häuserfront. Das Bahnnetz umfasst 464, das Telephon- und Prüfdrahtnetz 133 *km*, während 185 *km* Hochspannungskabel verlegt sind. Um mit der raschen Steigerung des Consums Schritt zu halten, musste die Gesellschaft das Arbeitsprogramm nach verschiedenen Richtungen erweitern. Für den Strassenbahnbetrieb werden noch weitere 3 Motordynamos von je 1100 *KW* in den Unterstationen aufgestellt, die Leistung der Kraftstation in der Markgrafenstrasse soll durch Angliederung von zwei Drehstrom- und Gleichstrom-Umformern um 1536 *KW* erhöht werden, in den Centralen Oberspree und Südufer gelangten die bereits erwähnten vierten Maschineneinheiten zur Aufstellung, und zur Bewegung der Kohlen aus den Kähnen oder Waggons auf den Lagerplatz oder in die Bunker des Kesselhauses am Südufer errichtete die Gesellschaft auf dem geräumigen Gelände, welches auch zur Lagerung des Heizmaterials für Stationen der inneren Stadt dient, eine mechanische Transportvorrichtung von erheblicher Grösse. Nach Abschluss eines Stromlieferungsvertrages mit Rixdorf schritt man ferner zur Herstellung des ausgedehnten Leitungsnetzes in dieser Nachbarstadt. Infolge dieser Vergrösserungen und Neuanlagen erreicht der auf 6·3 Millionen Mark angegebene Geldbedarf die Höhe von 10·5 Millionen Mark, welche die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft einstweilen zur Verfügung gestellt hat. Die Bruttoabgabe an die Stadt Berlin betrug 1,112.537 Mark, ihr Gewinnantheil 486.858 Mk., zusammen 1,599.395 Mk. (i. V. 1,548.867 Mk.), der Gewinn aus dem Betriebe, aus Elektromotoren, Uhren, Bogenlampen, Beisteueranlagen betrug 6,203.547 Mark (i. V. 5,742.920 Mk.), das Reinerträgnis der Grundstücke 426.797 Mk. (i. V. 364.874 Mk.), Coursgewinn an ausgelosten Effecten 335 Mk., zusammen 6,630.680 Mk. (i. V. 6,107.794 Mk.). Hiezu tritt der Gewinnvortrag aus dem Vorjahr mit 19.759 Mk. (i. V. 23.309 Mk.), so dass sich der gesammte Bruttogewinn auf 6,650.439 Mk. (i. V. 6,131.353 Mk.) stellt. Andererseits waren erforderlich für Handlungskosten 586.408 Mk. (i. V. 504.279 Mk.), Steuern 178.539 Mk. (i. V. 152.880 Mk.), Obligationszinsen 1,126.035 Mk. (i. V. 495.740 Mk.), sonstige Zinsen 24.073 Mk. (i. V. 18.047 Mk.), für Abschreibungen 2,030.439 Mk. (i. V. 1,841.864 Mark). Als Reingewinn verblieben 2,179.792 Mk. (i. V. 2,810.340 Mark). Derselbe findet folgende Vertheilung: zum Reservefonds 123.001 Mk. (i. V. 139.351 Mk.), Dividende 7% auf 25·2 Millionen Actiencapital 1,764.000 Mk. (i. V. 10% auf 12·6 Millionen gleich 1,260.000 Mk. und 5% auf ebenso viel gleich 630.000 Mk.), Gewinnantheil der Stadt Berlin 486.858 Mk. (i. V. 651.837 Mk.), Tantième des Aufsichtsrathes 42.108 Mk. (i. V. 49.392 Mk.), Gratificationen etc. 55.000 Mk. (i. V. 60.000 Mk.), Vortrag 8823 Mk. (i. V. 19.759 Mk.).

**Deutsche Kabelwerke Act.-Ges. Berlin-Rummelsburg.** Im Nachhange zu unserer Mittheilung in Nr. 43, S. 523, berichten wir, dass die am 28. October l. J. stattgefundene Generalversammlung die vorgelegte Bilanz und das Gewinn- und Verlust-Conto einstimmig genehmigte, die Dividende auf 4% festsetzte und dem Vorstand und Aufsichtsrath Entlastung ertheilte. Die ausscheidenden Mitglieder des Aufsichtsrathes, die Herren Julius Hirschmann und Christian Schmelzer, wurden einstimmig wiedergewählt.

Die **Accumulatorenwerke System Pollak A.-G.**, Zweigniederlassung Wien theilt uns mit, dass sie ihr Wiener Bureau mit ihrer Fabrik in Liesing bei Wien vereinigt hat. Gleichzeitig gibt sie bekannt, dass ihr seitheriger Repräsentant, Herr Director Friedrich Treier, in den Vorstand der Gesellschaft zu Frankfurt a. M. eintreten wird und an dessen Stelle Herr Dr. Paul Askenasy zum Repräsentanten ihrer österreichischen Zweigniederlassung ernannt wurde.

**Einfuhrzölle auf Kupferkabel und Drähte in Spanien.** In Spanien ist am 24. Juli d. J. eine erhebliche Erhöhung der Einfuhrzölle auf Kupferkabel und Drähte für elektrische Leitungen sowie auf Schmirgel und Glasleinen in Kraft getreten. Die spanische Regierung hat nunmehr zur Milderung der Härten, die sich aus dem sofortigen Inkrafttreten der erwähnten Verordnung ergeben haben, eine am 9. October veröffentlichte Verfügung erlassen, die nach der „Berl. Börs. Ztg." in ihrem bestimmenden Theile wie folgt lautet: 1. Die Zolltarifbestimmungen, denen Kupfer-Kabel und Kupferdraht für elektrische Leitungen und Glas- oder Schmirgelleinwand vor den die Art ihrer Verzollung ändernden Verordnungen vom 12. Juli d. J. unterlagen, finden auf diejenigen von den erwähnten Waren Anwendung, welche sich am 24. Juli d. J. an Bord eines auf der Fahrt nach einem spanischen Hafen begriffenen Schiffes befanden oder vor diesem Tage mit directem Connossement nach Spanien abgefertigt worden sind, ferner auf solche, die in Zollniederlagen befindlich und bis zum 24. Juli d. J. zum Verbrauch angemeldet worden sind. 2. In diesem Sinne sind alle in der Angelegenheit schwebenden Reclamationen und Meinungsverschiedenheiten zu entscheiden.

## Vereinsnachrichten.

### Excursion nach Brünn.

Für den 15. d. M. ist ein Ausflug nach Brünn geplant, Abfahrt 8 Uhr 10 Min. vormittags vom Nordbahnhof, Rückkehr 10 Uhr 10 Min. abends am selben Bahnhof.

Es sollen zunächst die Werkstätten der Ersten Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft besichtigt werden, insbesonders auch die Details der grossen Dampfmaschinen, Kessel und Economiser für die Wiener Centrale, und speciell die in neuester Zeit für elektrische Zwecke vielfach verwendete Lentz-Steuerung.

Weiter erstreckt sich die Besichtigung auf die Anlagen der elektrischen Strassenbahn und schliesslich des städtischen Elektricitätswerkes. Das letztere hat Drehstrommaschinen, wobei die gesammte Beleuchtung in einer Phase liegt, während zum Anschluss gewöhnlicher Drehstrom-Motoren eine Hilfsleitung verlegt wurde. Die Versorgung der Strassenbahn erfolgt durch Gleichstrom-Dynamos, welche direct mit den Drehstrom-Generatoren gekuppelt sind.

Das Brünner Elektricitätswerk ist bemerkenswert durch die ausserordentlich günstigen Betriebsresultate; namentlich ist es gelungen, den Kohlenverbrauch dort derartig zu reducieren, dass dieses Werk jetzt günstiger arbeitet, wie sämmtliche bestehenden Drehstrom-Anlagen des Continentes, und den Kohlenconsum der besten Gleichstrom-Anlagen nicht überschreitet.

Es wird den Theilnehmern an der Excursion Gelegenheit geboten werden, die hiefür maassgebenden Factoren eingehend kennen zu lernen.

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 5. November 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

**Heft 46.** **WIEN, 17. November 1901.** **XIX. Jahrgang.**

***Bemerkungen der Redaction:*** *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

## INHALT:

Dreiphasenstrom gegen Gleichstrom. Von Etienne de Fodor. 549
Der Schnellbahnwagen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin . . . 550

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes . . . 555
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . 555
Verkehr der ungarischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe im III. Quartal 1901 . . . 556
Patentnachrichten . . . 557
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . 558
Personal-Nachricht . . . 560

## Dreiphasenstrom gegen Gleichstrom.

Von **Etienne de Fodor.**

Eine der interessantesten Streitfragen, welche je vor ein Schiedsgericht kamen, liegt jetzt dem Londoner Board of Trade zur Entscheidung vor.

In London besteht neben einer elektrischen Untergrundbahn (Central London Railway) eine solche mit Dampfbetrieb, an welcher zwei Gesellschaften, u. zw. die Metropolitan District Railway Co., sowie die Metropolitan Railway Co., betheiligt sind. Infolge der grossen Concurrenz, welche die elektrische Bahn den Dampfbahnen machte, indem sie den letzteren einen grossen Theil der Passagiere entzog, sah sich die Metropolitan Co. schon im Jahre 1898 veranlasst, eine Umgestaltung ihrer Linien auf elektrischen Betrieb anzustreben, und wurde auch eine kurze Strecke zwischen Earl's Court und High street in Angriff genommen. Dabei blieb es aber auch, und immer mehr flieht das Londoner Publicum die rauchigen Tunnels der Dampfbahnen, um sich dem elektrischen „Tube" zuzuwenden.

Auf einmal erschien ein Amerikaner namens Yerkes auf der Bildfläche, der sich der unaufschiebbaren Umwandlung der Londoner Dampfbahnen in elektrische energisch anzunehmen begann. Er begann damit, die Actien der geldschwächeren Gesellschaft, nämlich der District Railway Co. aufzukaufen, und da deren Züge über die Schienen der Metropolitan Co. und vice versa laufen, musste er ein Arrangement mit der letzteren Gesellschaft anstreben. Das war der Metropolitan Co. sehr unangenehm, denn sie als die stärkere Partnerin, hatte immer gehofft, sie würde der kleineren District Co. elektrische Energie liefern. — Mr. Yerkes hatte aber die Rollen umgekehrt: nunmehr sollte die District Co. General-Unternehmerin für die elektrische Centralstation und rollendes Material, sowie für die Lieferung elektrischer Energie werden. Das Anerbieten Mr. Yerkes' wurde von der Metropolitan Co. nicht angenommen, ebensowenig wie andere finanzielle Combinationen, die der unternehmungslustige Amerikaner vorschlug.

Mittlerweile hatten die Ingenieure der Metropolitan Co., die Herren Sir W. H. Preece und Thomas Parker, bei elektrischen Firmen Offerte eingeholt und empfahlen jenes der Firma Ganz & Co. als das vortheilhafteste. Mr. Yerkes war aber ein Freund des Gleichstrom-Systemes, so wie es auf der Central London-Linie im Betriebe steht, und da sowohl die Yerkes'sche Gesellschaft als auch die Metropolitan Co. nur ein Stromvertheilungs-System benützen können, soll nun der Board of Trade, resp. der „Unparteiische" Hon. Alfred Lyttelton entscheiden, welches System zur Anwendung kommen soll.

Das von Ganz & Co. vorgeschlagene System soll dreiphasigen Wechselstrom von circa 12.000 *V* Spannung vorsehen, der an den einzelnen Speisepunkten auf 3000 *V* heruntertransformiert wird, mit welcher Spannung der Strom dem Wagen zugeführt wird. Derselbe hat zwei Trucks, von welchen jeder mit zwei Motoren ausgerüstet ist, die in „Cascade" geschaltet sind.

In den Einwürfen, welche von Seite der Yerkes-schen Gesellschaft gegen das Ganz'sche Project gemacht werden, wird vor allem hervorgehoben, dass das mit 500—600 *V* Spannung arbeitende Gleichstromsystem ein universell erprobtes und bewährtes sei, während das Dreiphasensystem bisher blos auf kleinen Linien in der Schweiz (Zermatt-Gornergrat, Burgdorf-Thun, Engelberg u. s. w.) mit einer Maximalspannung von 750 *V* erprobt worden sei. Das seien aber blos Touristenbahnen, die sich mit den Londoner Bahnen mit ihrem intensiven Verkehr und ihren zahlreichen Haltestellen nicht vergleichen liessen. Es wird auf die Gefährlichkeit der Hochspannungs-Leitungen hingewiesen, die sich in den Tunnels nur einige Zoll über der Waggondecke befinden würden. Grosse Schwierigkeiten würden die Stellen bieten, wo mehrere Züge zusammentreffen, wie z. B. in der Station Aldgate, wo die Linien ein geschlossenes Dreieck bilden. Hier eintreffende und entweder nach rechts oder links ausfahrende Züge müssten je nachdem die Verbindungen an den Motoren ändern, und wenn dies nicht präcis im richtigen Moment geschähe, würden die Motoren ihre Drehungsrichtung umkehren. Das vorgeschlagene Steuerungssystem sei unpraktisch, weil der Wagen einige Secunden hindurch eine Geschwindigkeitszunahme erfahre, die vom Steuerungsapparat ganz unabhängig sei. Man habe vorgebracht, die von Ganz & Co. gebaute Linie Sondrio-Lecco weise genau dasselbe System auf, wie das für London vorgeschlagene. Wenn dem wirklich so sei, so würden die an dieser Linie constatierte Energieverschwendung und die erhöhten Betriebskosten das System für London unmöglich machen. Das Dreiphasen-System habe viele Nachtheile und nur einen einzigen zweifelhaften Vortheil, nämlich dass die Nothwendigkeit rotierender Umformer entfalle.

Was speciell die Wagenmotoren anlange, müssten die Inductionsmotoren viel grösser gebaut werden, als gleichwertige Gleichstrommotoren. Inductionsmotoren könnten nur dort mit Vortheil angewendet werden, wo lange Strecken mit gleichmässiger Geschwindigkeit durchfahren werden. Bei der Londoner Untergrundbahn bestehe die ganze Arbeit zumeist nur in fortwährendem Anfahren, nun aber sei der Mehrphasenmotor gerade beim Anfahren und successiver Beschleunigung recht unökonomisch. Man hebe als besonderen Vorzug der Mehrphasen-Motoren das Entfallen des Commutators hervor, der bei Gleichstrommotoren viel lästige Uebelstände im Gefolge habe, worauf entgegnet werden kann, dass seit Einführung der Kohlenbürsten auch die Nachtheile des Commutators zum grössten Theile aufgehört haben. Ein anderer Vorzug des von Ganz & Co. vorgeschlagenen Systems bestünde darin, dass beim Bremsen nützlicher Strom in die Leitungen zurückgesendet werde, doch könnte dies auch beim Gleichstrom-System dadurch erreicht werden, dass man Shuntmotoren anwende.

Das von Ganz & Co. vorgeschlagene System wird von gegnerischer Seite folgendermassen veranschaulicht. Es sind zwei Motoren vorgesehen. Der Ständer des einen Motors ist mit einem Stromkreise von 3000 V Spannung ständig verbunden, der im Läufer des ersten Motors einen Inductionsstrom hervorbringt, welch' letzterer in den Ständer des zweiten Motors eingeleitet wird. Der auf diese Weise im Läufer des zweiten Motors inducierte Strom wird mittels eines Widerstandes reguliert und diese Regulierung übt ihre Rückwirkung auf die gesammte Anordnung aus. Beim Anlassen ist im zweiten Läufer ein grosser Widerstand eingeschaltet, der eine bedeutende Energieverschwendung verursacht. Dieser Widerstand wird graduell verringert bis zur gänzlichen Kurzschaltung, wobei die Hälfte der Fahrgeschwindigkeit erreicht ist. Es wird sodann der Stromkreis des ersten Läufers ausgeschaltet, wodurch der zweite Motor ganz ausser Betrieb kommt. Der erste Läufer wird nun mittels Widerstandes reguliert und sobald derselbe kurz geschlossen ist, ist volle Fahrgeschwindigkeit erreicht. Soll angehalten werden, so werden beide Motoren wie früher geschaltet, jedoch derart, dass sich im zweiten Läufer ein grosser Widerstand befindet, der successive kurzgeschlossen wird, wobei halbe Fahrgeschwindigkeit erreicht wird. Die zwei Motoren wirken nun wie Dynamos und geben an die Leitung etwas Energie ab. Wenn die halbe Fahrgeschwindigkeit erreicht ist, hört sich das elektrische Bremsen auf und es müssen die Westinghouse-Bremsen in Action treten. Was die anzuwendenden Widerstände anlange, so seien dieselben Flüssigkeits-Rheostate, deren Handhabung im gegebenen Falle Unannehmlichkeiten bereiten könne, worauf erwidert wird, dass gerade ein Flüssigkeits-Rheostat die beste Form eines Widerstandes sei.

So weit die Einwendungen von gegnerischer Seite, wie sie in den letzten Sitzungen des Board of Trade zum Ausdruck kamen. Für das von Ganz vorgeschlagene System wird ausgeführt, dass es billig zu installieren und billig zu betreiben sei. Es gibt hiebei keine Unterstationen mit rotierenden Maschinen und Bedienungsmannschaft, auch kann der Querschnitt der Leitungen erheblich herabgemindert werden. Hierauf wird erwidert, dass das Gleichstromsystem blos eine Leitung benöthige, während beim Dreiphasensystem deren zwei installiert werden müssen, vorausgesetzt, dass bei beiden Systemen die Schienen als Rückleitung benutzt werden. Uebrigens sei es schwieriger, bei Wechselstrom die Schienen als Rückleitung anzuwenden, es muss also für eine entsprechende Kupferleitung vorgesorgt werden. Der geringere Nutzeffect einer Drehstromanlage, sowie die durch das Anlassen von Inductionsmotoren hervorgerufenen Stromstösse bedingen grössere Investitionen wie bei einer gleichwertigen Gleichstromanlage.

Was speciell das „Cascaden"-System anbelangt, wird bemerkt, dass, wenn einmal halbe Fahrgeschwindigkeit erreicht ist, ein Motor vollkommen ausser Betrieb gesetzt wird, und somit viel todte Last mitgeschleppt werden muss. Das Cascaden-System wurde von Brown-Boveri im Jahre 1895 bei der Lugano Tramway und später auf der Linie Burgdorf-Thun versucht, wurde jedoch fallen gelassen, wobei die Complicirtheit der Apparate ebenfalls mitspielte.

(Fortsetzung folgt.)

## Der Schnellbahnwagen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.*)

(Mitgetheilt durch Herrn **Ernst Jordan.**)

(Fortsetzung.)

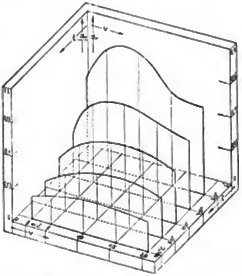
### 3. Die Anlassvorrichtungen.

Bei den Studien über die Haupteintheilung des Wagens und die Anordnung der elektrischen Theile mit Rücksicht auf die Erzielung geringster Gewichte wurde erwähnt, dass die Anlassvorrichtungen in dem mittleren Theile des Wagens aufgestellt sind, um die Kabelführung so kurz wie irgend möglich zu erhalten. Auf die Führung der Hochspannungsleitungen, die Anordnung der Sicherungen und Ausschalter im primären Stromkreise sei bei der Beschreibung des Wagens eingegangen. Im Folgenden sei lediglich über die Widerstandsapparate des Ankerstromkreises der Motoren gesprochen, d. h. über dienigen Einrichtungen, die zum Regeln der Geschwindigkeit, zum langsamen oder schnellen Anlassen und zum sanften oder energischen Bremsen dienen. Von Anfang an war für den primären Stromkreis der Motoren eine Umschaltvorrichtung vorgesehen, welche die Fahrrichtung umzukehren und die Motoren auszuschalten oder durch Verbinden des Gehäusestromkreises mit einer Accumulatorenbatterie sowie auch durch Gegenstrom zu bremsen gestattet.

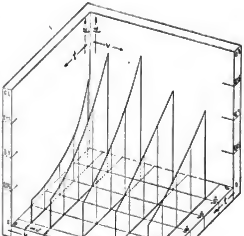
Für die eigentliche Anlass- und Reguliervorrichtung waren beim Beginn der Constructionsarbeiten zunächst Flüssigkeitsanlasser in Aussicht genommen. Gedacht war die Ausführung ähnlich, wie sie vielfach zum Anlassen grösserer und kleinerer Motoren benutzt wird. Bei der üblichen Bauart sind Schmiedeeisenbleche in den Ankerstromkreis der Motoren in der Weise eingeschaltet, dass durch die Flüssigkeit die Phasenverbindung hergestellt, also der Ankerstromkreis geschlossen und durch das Herausnehmen der Bleche aus der Flüssigkeit der Ankerstromkreis wieder geöffnet wird. Je nach der Grösse der eingetauchten Elektrodenflächen ist der eingeschaltete Widerstand kleiner oder grösser und hiernach das Zurückbleiben des Ankers gegenüber der theoretischen Umlaufzahl des Motors kleiner oder grösser; im Anfang ist demnach die Umlaufzahl des Motors gering, mit grösser werdender be-

*) Vortrag, gehalten von O. Lasche, Berlin, auf dem Internationalen Ingenieur-Congress Glasgow 1901.

netzter Fläche steigt sie. Fig. 18 zeigt einen solchen normalen Anlasser, dessen Nachtheile zur Genüge bekannt sind. Da der Strom, welcher durch die Flüssigkeit geschlossen wird, in dieser einen Widerstand findet, wird die Flüssigkeit erwärmt. Diese Erwärmung der arbeitenden Wassermenge geht bei den gewöhnlichen Flüssigkeitsanlassern schnell vor sich, weil die zugeführte Wärme durch Kühlung nicht wieder abgeführt werden kann, vielmehr ganz in der Flüssigkeit bleibt, so dass diese sehr bald aufschäumt und zu kochen beginnt. Deshalb ist dieser Anlasser, wie sein Name besagt, auch nur zum Anlassen und nicht zum Regulieren der Umlaufzahl zu benutzen.



Abhängigkeit der Reibungscoefficienten von der Geschwindigkeit bei verschiedenen Temperaturen.



Abhängigkeit der Reibungscoefficienten von der Temperatur bei verschiedenen Geschwindigkeiten.
Ergebnisse der Lagerversuche.
Auflagedruck 1 *kg/qcm*.
Fig. 17.

Da man aus constructiven Gründen die Elektroden nicht so nahe zusammenbringen kann, um einen angenäherten Kurzschluss durch die Elektrodenoberflächen und durch die Flüssigkeit zu erreichen, ohne den Anlasser unnöthig gross zu machen, müssen nach vollständigem Einschalten der Elektroden die Platten unabhängig von der Flüssigkeit durch metallische Contacte kurz geschlossen werden Bei den in Betracht kommenden grossen Motoren bis 3000 *PS* ist die Bewegung der schweren Elektroden sehr unbequem.



Fig. 18. — Normaler Flüssigkeitsanlasser.

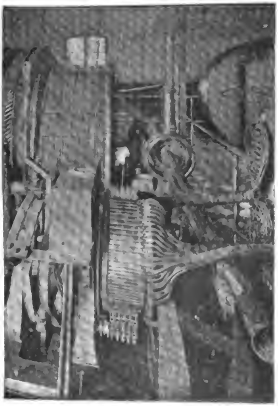


Fig. 19. — Metallanlasser für Fördermaschinen.

In anderer Form sind auch seitens der A. E.-G. schon für Motoren bis zu vielen 100 *PS* Flüssigkeitsanlasser gebaut, bei denen die Elektrodenplatten feststehen und die Flüssigkeit aus einem anderen Behälter in den Elektrodenbehälter hereingeleitet wird. Diese Ausführungsart war auch für den Schnellbahnwagen zunächst in Aussicht genommen, wobei die Flüssigkeit durch Druckluft angehoben werden sollte. Die oben erwähnten Nachtheile gaben jedoch Anlass, zunächst eine Constrnction mit Metallanlassern durchzuarbeiten.

Die Bedingungen: kleinster Raumbedarf, dauerndes Regulieren, Uebersichtlichkeit aller Contacte und Ver-

bindungskabel, leichte und sichere Handhabung auch von den Führerständen aus, dies alles bei der heute noch ungewohnten Leistung von 3000 *PS*, stellte dem Constructeur eine schwierige Aufgabe. Die Anlass- und Reguliervorrichtung musste für diese grosse Leistung bemessen werden, denn gerade während des Schaltens haben die Motoren sie zu entwickeln. Für diese Stromstärken und Spannungen ist der Regulierapparat auch zu berechnen. Angenommen wurden getrennte Walzen für jeden Motor und zwar für jeden Ankerstromkreis eine besondere Walze. Um nicht die Anzahl der Walzen entsprechend den vier Motoren mit je 3 Ankerstromkreisen gar zu gross zu erhalten, wurden die Anker der Drehstrommotoren nur zweiphasig gewickelt angenommen. Es ergaben sich also an Stelle von 12 nur 8 Walzen. Aehnlich dem obenskizzirten Vorgange beim Anlassen der Motoren durch Flüssigkeitsanlasser, muss auch hier anfangs sehr viel Widerstand, d. h. eine grosse Zahl von Widerstandspaketen in den Ankerstromkreis eingeschaltet sein, die stufenweise aus-

Für die Versuche mit den Schnellbahnwagen ist ja allerdings in Aussicht genommen, dass die Umlaufzahl der den Strom liefernden Dynamo bedeutend herunterreguliert werden kann, um die Geschwindigkeit der Wagen zu verringern; aber das bleibt doch ein schlechtes Hilfsmittel, und wenn es auch möglich ist, so mit der halben Umlaufzahl zu fahren, so dürften auch 100 *km*/Std. für den Beginn der Versuchsfahrten noch etwas viel sein. Es muss also auf dauerndes Regulieren gerechnet werden, d. h. es bleibt dauernd Widerstand (Widerstandspakete) eingeschaltet und naturgemäss werden gerade diese eingeschalteten Pakete stark erwärmt bezw. überhitzt, während die vorgehenden, bereits ausgeschalteten völlig unbenützt sind.

Gleichzeitig mit diesen Studien trat die Aufgabe an die A. E.-G. heran, Anlass- und Reguliervorrichtungen für grosse Fördermaschinen zu construieren. Es erschien unmöglich, von den bisher im Betrieb befindlichen Förderhaspeln der A. E.-G. oder überhaupt der gesammten elektrischen Industrie mit grössten Leistungen

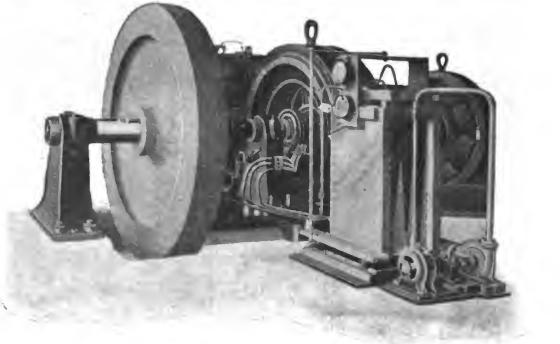


Fig. 20. — Versuchsanordnung der neuen Flüssigkeitsanlass- und Reguliervorrichtung.

geschaltet werden, so dass der Motor allmählich die volle Ankerspannung und den vollen Strom erhält. Je grösser die Anzahl der Stufen genommen wird, um so lästiger fallen die vielen Kabelverbindungen mit den vielen Widerstandspaketen aus. Fig. 19 zeigt, welch' gewaltige Zahl von Kabelverbindungen bei einem Anlasser für eine Förderhaspel mit kaum 100 *PS* erforderlich war. Bei der vorliegenden Leistung von 3000 *PS* erschien es kaum durchführbar, die Verbindungskabel im Wagen zugänglich unterzubringen.

Die Mindestzahl der Stufen ist aber wiederum durch die Grösse und die Spannung des Ankerstromes festgelegt. Die Spannungsunterschiede von einer Stufe zur andern, d. h. also auch von dem einen Contact der Schaltwalze zum andern, müssen mit Rücksicht auf die Funkenbildung an den Contacten in bestimmten Grenzen gehalten werden, wenn auch für kräftige künstliche Funkenlöschung Sorge getragen wird. Ferner ist dieses stossweise, ruckweise Anfahren und Bremsen sehr lästig.

von etwa 100 *PS* ohneweiteres auf Anlagen mit 3000 *PS* überzugehen. Diese Förderhaspel sind alle, mit Ausnahme einer Förderung, mit etwa 80—150 *PS*, welche seit rund 7 Jahren auf der Grube Hollertszug bei Siegen mit einer wirtschaftlichen Regulierung, d. h. ohne Strom in Widerständen in Wärme umzusetzen, arbeitet, durchgehends mit Widerstandsregulierung gebaut, sei es bei Gleichstrom mit oder ohne Accumulatorenbatterie, sei es bei Drehstrom.

Die Lösung der gestellten Aufgabe wurde schliesslich erreicht durch einen Flüssigkeitsanlasser auf ganz neuer Grundlage, welcher in allen Culturstaaten durch Patente geschützt ist. Fig. 20 zeigt eine Versuchsanordnung mit diesem Anlasser. Ein Drehstrommotor von 200 bis 400 *PS* ist unmittelbar mit einem sehr schweren Schwungrad gekuppelt, zu dessen Beschleunigung in 15 Sec. ein Drehmoment entsprechend einer Leistung des Motors von 400 *PS* erforderlich ist. Bei der gleichen Leistung wird ein anderes, schwereres Schwungrad in

$1\frac{1}{2}$ bis 2 Min. auf volle Umlaufzahl gebracht. Das erstere entspricht den Verhältnissen bei einer Fördermaschine, das letztere den beim Schnellbahnwagen gestellten Bedingungen. Hinter dem Motor ist das Hochspannungs-Schaltbrett angeordnet, von welchem aus die Gehäusewickelung des Motors für Vorwärts- und Rückwärtsgang eingeschaltet wird. Eine Combination dieser Schaltung mit dem eigentlichen Anlasser wurde bei dieser Versuchsanordnung fortgelassen.

Im Vordergrunde des Bildes steht eine kleine durch einen Elektromotor von ca. $\frac{1}{4}$ *PS* Leistung angetriebene Centrifugalpumpe, welche die Flüssigkeit aus einem im Fundament liegenden Behälter entnimmt und dauernd in das darüberstehende Gefäss befördert, in dem sich die Elektroden, d. h. die Endplatten der geöffneten Ankerstromkreise, befinden. Die Pumpe läuft dauernd, die Flüssigkeit wird also auch dauernd erneuert und gemischt, auch hängen die Elektroden nicht in ruhendem, sondern in bewegtem Wasser. Durch das Umlegen der hier noch recht primitiv angeordneten senkrechten Stange nach rechts wird ein im Boden befindliches Ventil, durch welches das Wasser bisher dauernd wieder abfliessen konnte, geschlossen. Die Flüssigkeit beginnt zu steigen, d. h. die Ankerstromkreise werden unter Vorschalten von Widerstand geschlossen: der Motor läuft an. Mit weitersteigender Flüssigkeit wird der zwischengeschaltete Widerstand geringer und der Motor läuft schneller. Es entspricht also bei einer gewissen Belastung des Motors jede bestimmte Höhe des Flüssigkeitsstandes einer bestimmten Umlaufzahl des Motors. Durch einen einstellbaren Ueberfall im Elektrodengefäss lässt sich nun die Flüssigkeitshöhe und somit eine bestimmte Umlaufzahl des Motors leicht einstellen, sei es, dass bei der Fördermaschine auf Schachtrevision oder Mannschaftförderung eingestellt wird oder hier beim Schnellbahnwagen auf 50 oder 60 *km*/Std.

Die Elektrodenbleche sind am unteren Ende sehr weit voneinander entfernt und mit Zacken von verschiedener Länge ausgeführt. Die Anordnung ist so getroffen, dass die längste Zacke des ersten Bleches der längsten Zacke der anderen Elektroden diagonal gegenübersteht, dass also im Anfang nicht nur die eintauchende Fläche klein ist, sondern vor allen Dingen die Entfernung, also der Weg für den Strom durch die Flüssigkeit, sehr gross. Die eingetauchte Fläche der Bleche kann daher hier wegen des grossen Abstandes erheblich grösser sein, als sie für den Durchtritt der gleichen Strommenge bei geringer Entfernung sein dürfte, d. h. die specifische Stromabgabe des Bleches an die Flüssigkeit ist geringer und demnach können auch hier die Spitzen nicht verschmoren, wie bei der alten Construction. Nach oben hingegen sind die Elektrodenbleche sehr nahe aneinander herangeführt und es sind noch weitere Bleche eingehängt, um die stromleitende Oberfläche recht gross zu erhalten und dadurch den Widerstand, welchen die Flüssigkeit dem Stromdurchtritt entgegensetzt, auf ein sehr kleines Maass zu verringern. Es ist also die Verwendung von metallischen Kurzschlusscontacten nicht mehr erforderlich.

Der wesentliche Unterschied des neuen Anlassers gegenüber den bisherigen, durch den auch seine Verwendung allein ermöglicht wurde, beruht darin, dass die Flüssigkeit für den Widerstand in ständiger Bewegung gehalten wird. Die erwärmte Flüssigkeit bleibt also nicht an dem Orte, wo ihr die Wärme zugeführt wird, sondern sie wird stets bewegt und aufs neue gemischt. Es lässt sich leicht berechnen, welche Wärmemenge der Flüssigkeit durch den Widerstand bei einer bestimmten Belastung und einer bestimmten Unterschreitung der normalen Umlaufzahl zugeführt wird. Anderseits ist bei bewegtem Wasser in einfachster Weise die Möglichkeit geboten, die lästige Wärme abzuführen. Die Kühlfläche, welche hiezu erforderlich ist, lässt sich berechnen. So sind beispielsweise bei der vorliegenden Ausführung im Schnellbahnwagen, Fig. 4, einige Systeme von kupfernen Rohrschlangen mit kleinem Durchmesser vorgesehen, die das im Elektrodengefäss erwärmte Wasser nach seinem Austritt durchströmen muss, ehe es wieder zu arbeiten hat.

Man kann also bei dem neuen Flüssigkeitsanlasser dauernd einen beliebig grossen Widerstand eingeschaltet lassen, d. h. man kann dauernd mit einer beliebig kleinen Umlaufzahl arbeiten.

Die Anfahrzeit des Motors, d. h. die Zeit, bis zu welcher der Widerstand ganz ausgeschaltet sein kann, ist durch die Zuflussgeschwindigkeit der Flüssigkeit zum Elektrodenbehälter gegeben. Durch Einführung eines regelbaren Absperrorganes in die Zuleitung von der Centrifugalpumpe lässt sich die Zuflussgeschwindigkeit vermindern und somit die Anfahrzeit beliebig verändern. Es ist also ohneweiteres möglich, die Pumpe so zu wählen, dass die Anfahrzeit nicht kürzer, also die Beschleunigung und somit das Drehmoment nicht grösser wird, als die Ueberlastungsfähigkeit der Motoren gestattet. Somit ist eine Ueberlastung der Motoren infolge einer Unachtsamkeit des Führers ausgeschlossen. Anderseits ist diesem aber die Möglichkeit belassen, durch ein entsprechend langsames oder unvollständiges Schliessen des Bodenventiles die Geschwindigkeit für das Anfahren und ebenso für das Bremsen noch beliebig zu verringern. In gleicher Weise kann der Führer, indem er das Bodenventil dauernd etwas offen lässt, eine beliebig langsame Fahrt erzielen. Er kann also dauernd die Umlaufzahl regeln. Hiezu tritt auch gegenüber den Anlassern mit Widerstandspaketen der grosse Vorzug, dass die Widerstände ganz allmählich und nicht stufenweise ausgeschaltet werden, dass also auch das Anfahren und Bremsen sanft und nicht ruckweise vor sich geht. Welche Annehmlichkeit das für die Fahrgäste bedeutet, weiss jeder, der das ruckende Anfahren und stossweise Bremsen im Strassenbahnwagen kennen gelernt hat.

Damit die Flüssigkeit aus dem Elektrodenbehälter da abfliesst, wo sie am wärmsten ist, also oben, wurde ein Ueberlauf eingebaut, während die gekühlte Flüssigkeit unten eintritt. Zwecks Einstellen einer jeweils maximalen Umlaufzahl ist dieser Ueberlauf verstellbar eingerichtet. Es bleibt also ein beliebig langsames Fahren dem Führer überlassen; das Ueberschreiten einer Maximalgeschwindigkeit ist aber ausgeschlossen. Dieses Einstellen einer jeweils „maximalen“ Geschwindigkeit kann selbstverständlich auch von einem Centrifugalregulator abhängig gemacht werden.

Bei der grossen Einfachheit des Apparates ist seine Bedienung auch von sehr entfernt gelegenen Punkten ohneweiteres möglich, da ja der erforderliche Kraftaufwand ganz geringfügig ist. So konnte denn auch im Schnellbahnwagen auf die Zwischenschaltung von Druckluft oder Elektricität als Antriebsmittel für die Steuerung verzichtet werden. Es brauchte nur eine Transmissionswelle angebracht zu werden, welche durch

ein Handrad von jedem der beiden Führerstände aus bethätigt wird.

Infolge der Verwendung des neuen Flüssigkeitsanlassers war der schon in der Ausführung befindliche Metallanlasser nicht mehr erforderlich. Es wurden die Hunderte von Contacten und Kabelleitungen vermieden, und betreffs der Instandhaltung waren alle Befürchtungen gegenstandslos geworden, da natürlich die Instandhaltung von in Sodalösung eingetauchten Blechen, die dem Rosten nicht ausgesetzt sind, überhaupt nicht zu vergleichen ist mit der Instandhaltung von vielen und grossen Schaltwalzen, Contactstücken, Contactbürsten, Kabelanschlüssen und Paketen aus Widerstandsmaterial.

### 4. Das Bremsen.

Mit der gleichen Versuchsanordnung, wie sie für das Prüfen der Anlassvorrichtung gebaut worden war, wurde auch das Bremsen auf elektrischem Wege durch die Motoren selbst geprobt.

Der Wagen ist mit einer Westinghouse-Druckluftbremse ausgerüstet, welche für die beiden Drehgestelle vollständig getrennt durchgeführt ist. Bethätigt werden die Druckluftcylinder jeweils gemeinsam von dem vorderen Führerstande aus. Der Bremsdruck ist sehr hoch angenommen, mit 170% des Gesammt-Wagengewichtes, weil der Reibungscoëfficient zwischen Bremsklotz und Rad bei der hohen Geschwindigkeit über 50 *m*/Sec. erheblich anders ist, als bei den üblichen geringeren Geschwindigkeiten. Entsprechend den geführten Verhandlungen ist die Massnahme getroffen, den Bremsdruck mit geringer werdender Geschwindigkeit sinken zu lassen. Trotzdem nun auch in gewissem Sinne die Bremsvorrichtung für das eine Drehgestell die Reserve für das andere bildet, wurde es nicht für zulässig erachtet, auf eine weitere völlig unabhängige Bremsvorrichtung zu verzichten, welche auch für die höchste Geschwindigkeit unbedingt brauchbar und erprobt war. Diese Bremsleistung konnte von den Motoren selbst übernommen werden, es wurden also nicht besondere Schienenbremsen oder ähnliche wenig erprobte Vorrichtungen angeordnet.

Das Bremsen mittels Elektromotors geschieht auf zwei verschiedene Arten: einmal durch Widerstandsbremsung, indem das Feld des Motors mit Gleichstrom erregt und der Anker allmählich kurz geschlossen wird, so dass dann der Motor als Generator auf Widerstand arbeitet, und das anderemal, indem die Stromrichtung des Drehfeldes umgeschaltet wird, also dem bisherigen Sinne des Feldes und dem Drehsinne des umlaufenden Ankers entgegenläuft.

Beide Arten des Bremsens werden im Schnellbahnwagen angewendet. Nachdem der Ankerstromkreis durch Oeffnen des Auslaufventiles am Flüssigkeitsanlasser geöffnet ist, wird der Feldstrom durch einen Umschalter ausgeschaltet und auf eine im Wagen eingebaute Accumulatorenbatterie oder auf Gegenstrom umgeschaltet, indem die 2. und 3. Phase umgewechselt werden, indem also die Reihenfolge der Phasen von 1, 2, 3 in 1, 3, 2 umgetauscht wird.



Fig. 21. — Durchblick durch den Wagen.

Nachdem umgeschaltet ist, wird in einen wie im anderen Falle der Ankerstromkreis allmählich wieder geschlossen, d. h. die einströmende Flüssigkeit stellt unter zunächst sehr grossem Widerstand einen Schluss der Phasen des Ankerstromkreises her, und je nach der gewünschten Intensität des Bremsens lässt man den Spiegel der Flüssigkeit schnell oder langsam, höher oder weniger hoch ansteigen.

Das Bremsen mit Gegenstrom allein erschien als nicht ausreichend, weil es vorkommen könnte, dass der Hochspannungsstrom aus irgend welchem Grunde, z. B. infolge Durchschmelzens einer Streckensicherung, gerade im Augenblick des Bremsens ausbleibt; andererseits hat die Verwendung von Gegenstrom einen weiteren Nachtheil. Entsprechend der elektrischen Bemessung des Motors und der für das Feld gewählten

Stromspannung von 435 *V* hat der Anker bei geöffnetem Stromkreise eine Spannung von rund 325 *V*. Nach Umschalten des Feldes steigt bei noch voller Geschwindigkeit des Ankers im Sinne nach vorwärts die Spannung im Anker auf nahezu die doppelte an, d. h. auf etwa 650 *V*. Obschon der Flüssigkeitsanlasser für diese Spannung construiert ist und auch der Motoranker die Spannung längst aushalten könnte — er wurde auf 4000 *V* geprüft — so erscheint es doch nicht richtig, gerade im Augenblick des Bremsens, wo also möglicherweise eine Gefahr vorliegt, die Sicherheit des Bremsens von einer sonst nicht benöthigten höheren Spannung abhängig zu machen.

Dies waren die Gründe, welche dazu führten, auch eine Widerstandsbremsung vorzusehen, u. zw. wurden zu diesem Zweck auch wieder, wie für die Westinghouse-Bremse zwei getrennte Luftbehälter, hier zwei gänzlich getrennte Accumulatorenbatterien angewendet, d. h. für jedes Drehgestell eine besondere Batterie. Dabei ist angenommen, dass die Batterie zunächst die hohe Geschwindigkeit abbremsen soll, während die Druckluft-Backenbremse erst zum Schlusse angezogen wird, da ja die elektrische Bremsung mit geringerer Umlaufzahl weniger wirksam wird.

Für den Rangierdienst ist zudem eine Handbremse vorgesehen, die auf je eines der Drehgestelle wirkt.

5. Die Stromabnehmer.

Der Strom wird dem Wagen durch drei senkrecht über einander liegende Schleifdrähte zugeführt, von denen er durch Bügel abgenommen wird. Durch diese Art der Stromentnahme, bei welcher das Durchhängen des Arbeitsdrahtes zwischen den Befestigungsstellen eine Einwirkung auf den Stromabnehmer nicht haben sollte, wird dieser weniger leicht von der Contactbahn abspringen als bei dem, wie üblich, von unten berührten Fahrdraht. Trotzdem musste naturgemäss der Frage der Stromabnehmer die grösste Aufmerksamkeit entgegengebracht werden, und wenn schon die Verhältnisse der wirklichen Arbeitsleistung und der vollen Fahrgeschwindigkeit von 50 bis 60 *m*/Sec. nur sehr unvollkommen nachgeahmt werden konnten, so wurde doch eine Versuchsanordnung aufgebaut, welche den Kopf der Stromabnehmer in seiner nahezu fertigen Gestalt zeigt. Es konnten bei dieser Versuchsanordnung wenigstens doch verschiedene Constructionen von Abnehmern gegen einander verglichen werden.

Auf beiden Enden des Wagens sind auf dem Dach für die drei Phasen je drei Stromabnehmer getrennt angeordnet. Die geringste Entfernung der Abnehmer von einander ist durch die Bedingung gegeben, dass die Abnehmer um ihre senkrechte Achse gedreht werden müssen. Die Entfernungen der Abnehmer von einander sind im übrigen thunlichst gering gehalten und die Abnehmer in der Nähe der Zapfen der Drehgestelle angeordnet, um so auch in den wenn auch sehr weiten Curven keine nennenswerte Veränderung der Entfernung bis zum Arbeitsdraht zu erhalten. Die beiden Gruppen von Abnehmern wurden für erforderlich erachtet, um beim etwaigen Abschlagen des einen keine Flammenbildung zu erhalten, sondern den Strom durch den anderen Abnehmer allein zu entnehmen.

In der Richtung, eine grössere Anzahl von Contactflächen zu erhalten, wurde noch weiter gegangen. Dieses Bestreben deckte sich mit dem Wunsche, die Massen, welche der Leitung unmittelbar zu folgen haben, auf das geringste Maass zu beschränken. Es wurde eine Anzahl von Stäbchen aus leichtem Metall durch Blattfedern von verschiedener Länge mit dem eigenthümlichen Ausleger verbunden. Diese weiche und unmittelbare Abfederung soll ein andauernd gutes Anliegen gewährleisten, und beim Abflattern des einen Stabes sollen die anderen noch reichlich zur Stromentnahme genügen. Für grössere Abweichungen des Fahrdrahtes tritt die Hauptabfederung des ganzen Stromabnehmers durch den senkrechten, in Kugeln gelagerten Schaft in Thätigkeit, mittels dessen auch der Abnehmer angelegt und Anpressungsdruck eingestellt wird. Die weitere Beschreibung folgt später gelegentlich der Beschreibung der Stromentnahme und der Stromführung am Wagen. (Fortsetzung folgt.)

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Zur Frage des Automobilverkehres auf Eisenbahnen.** Die Direction der Arader und Csanáder Vereinigten Vicinalbahnen beschäftigt sich dem Vernehmen nach im Interesse der Hebung des Personenverkehres mit der Frage der Einführung des Automobilverkehres auf ihren Linien. Bevor aber diese Einrichtung ausgeführt wird, hat dieselbe beschlossen, dass der Automobilverkehr im Auslande, wo derselbe, wie z. B. in Württemberg, bereits eingeführt ist, eingehend studiert werde.

**Neue Telephonstation in Ungarn.** Der ungarische Handelsminister hat angeordnet, dass im Postamte in Kaposvár eine öffentliche Telephonstation eingerichtet, ferner dass die Telephoncentrale des Postamtes Rum im Vasvárer (Eisenburger-)Comitate in den interurbanen Telephonverkehr eingeschaltet werde. *M.*

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Kaaden.** (Das Elektricitätswerk an der Eger bei Kaaden.) Der „Bohemia" wird über diese Angelegenheit aus Kaaden berichtet, dass am 6. d. M. eine Versammlung stattfand, an welcher nebst den Delegierten der Statthalterei, der Stadtrath von Kaaden, Abgeordnete der Städte Saaz und Eger, der Gemeinden Rachel, Weschitz und Warta, sowie solche der Wassergenossenschaft in Banschowitz als Interessenten theilnahmen. Ober-Ingenieur Th. Schenkel aus Graz, der Vertreter von Siemens & Halske A.-G., referierte über die durch das Project bedingte Thalsperre des Egerflusses und besprach eingehend die daraus erwachsenden Vortheile und eventuellen Schäden. Am 7. d. M. wurde die informative locale Begehung über die Zulässigkeit des Projectes der Errichtung eines elektrischen Wasserwerkes oberhalb der Wodamühle an der Eger vorgenommen. Dazu fand sich eine gemischte Commission ein, bestehend aus den technischen Beiräthen der Statthalterei, des Landesculturrathes und des Landesausschusses. Am Abend desselben Tages hielt der oben genannte Vertreter der Firma Siemens & Halske einen Vortrag, in welchem er den Bau des Wasserwerkes unter Vorzeigung der Pläne des Näheren erörterte. Interesse erregte die Mittheilung, dass eine etwaige Regulierung und Schiffbarmachung der Eger bei Kaaden durch das geplante Elektricitätwerk nicht nur nicht gehindert, sondern sogar gefördert würde, da die projectierte 5 *km* lange Stauung eine bequeme Wasserstrasse bilden würde und auch die Uebersetzung der Schiffe über den Damm der Thalsperre mit Hebewerken zu bewerkstelligen wäre. Man sieht nunmehr mit Spannung der Entscheidung der Oberbehörde entgegen.

*b) Ungarn.*

**Budapest.** (Anschaffung von elektrischen Locomotiven bei der Budapest-Ujpest-Rákospalotaer elektrischen Strassenbahn.) Die Budapest-Ujpest-Rákospalotaer elektrische Strassenbahn-Actiengesellschaft verwendet zur Abwickelung des Frachtenverkehres elektrische Locomotiven. Nachdem sich aber der Frachtenverkehr hebt und die in Verwendung stehenden zwei Locomotiven nicht mehr genügen, so hat die Gesellschaft mit Genehmigung des ungarischen Handelsministers die Anschaffung von zwei neuen elektrischen Locomotiven angeordnet. *M.*

## Verkehr der ungarischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe im III. Quartal 1901

**und Vergleich des Verkehres und der Einnahmen des Jahres 1901 mit jenen des Jahres 1900.**

| Post-Nr. | Benennung der Eisenbahn | Durchschnittliche Betriebslänge Ende III. Quartal km 1901 | 1900 | Spurweite m | Beförderte Personen und Frachttonnen im Monate Juli | August | September | Die Einnahmen für Personen und Frachten betrugen in K im Monate Juli | August | September | Vom 1. Jänner bis Ende Sept. beförd. Personen und Frachttonnen | Die Einnahmen betrugen vom 1. Jänner bis Ende September in K 1901 | 1900 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *a) Stadt- und Strassenbahnen.* | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Budapester Strassenbahn | 57·4 | 56·6 | Normal | 3,571.531<br>(*) 511 | 3.488.207<br>494 | 3,512.749<br>835 | 626.483<br>*) 256 | 606.209<br>247 | 599.292<br>417 | 30,478.148<br>*) 5,879 | 5,213.569<br>*) 2,941 | 5,137.687<br>2.553 |
| 2 | Budapester elektrische Stadtbahn | 31·5 | 28·1 | „ | 1,494.028 | 1,458.099 | 1,612.567 | 224.977 | 217.892 | 243.760 | 14,863.133 | 2,155.989 | 2,064.827 |
| 3 | Franz Josef elektr. Untergrundbahn | 3·7 | 3·7 | „ | 239.530 | 230.750 | 236.972 | 36.718 | 35.816 | 37.077 | 2,547.558 | 404.795 | 432.187 |
| 4 | Budapest-Ujpest-Rákospalotaer elektrische Strassenbahn | 13·4 | 12·7 | „ | 254.134<br>(*) 14.339 | 263.961<br>13.230 | 260.630<br>12.858 | 34.658<br>*) 4.376 | 35.270<br>4.293 | 35.072<br>4.091 | 2,211.496<br>*) 125.479 | 296,211<br>*) 39.523 | 298,806<br>32.769 |
| 5 | Budapest-Umgebung elektr. Strassenbahn | 5·4 | 5·4 | „ | 52.741<br>(*) — | 53.629<br>— | 46.479<br>— | 7.189<br>— | 7.320<br>— | 6.324<br>— | 397.660<br>*) — | 53.700<br>*) — | 53.793<br>8.146 |
| 6 | Fiumaner elektrische Strassenbahn | 4·0 | 4·0 | „ | 92.724 | 95.880 | 93.251 | 10.303 | 10.729 | 10.479 | 760.810 | 88.127 | 75.885 |
| 7 | Miskolczer elektrische Eisenbahn | 6·6 | 6·6 | „ | 52.922 | 60.045 | 54.113 | 7.929 | 8.991 | 8.247 | 453.450 | 68.363 | 68.353 |
| 8 | Pozsonyer elektrische Stadtbahn | 7·9 | 7·9 | 1·000 | 144.775 | 145.066 | 131.176 | 20.334 | 20.556 | 18.740 | 1,126.463 | 160.315 | 157.876 |
| 9 | Soproner elektrische Stadtbahn | 4·3 | 2·5 | Normal | 55·093 | 56.552 | 52.011 | 6.877 | 7.307 | 6.680 | 418.319 | 53.922 | 40.955 |
| 10 | Szabadkaer elektrische Bahn | 10·0 | 10·0 | 1·000 | 77·000 | 64.334 | 34.876 | 16.346 | 13.570 | 6.977 | 334.917 | 67.231 | 61.629 |
| 11 | Szombathelyer elektrische Stadtbahn | 2·7 | 2·7 | 1·000 | 33.675 | 35.351 | 28.613 | 3.946 | 4.184 | 3.370 | 251.414 | 29.716 | 30.117 |
| 12 | Temesvárer elektrische Stadtbahn | 10·2 | 10·2 | Normal | 149.460 | 161.114 | 169.549 | 23.736 | 25.642 | 27.129 | 1,499.124 | 232.612 | 223.738 |
| | Zusammen. | 157·1 | 150·4 | | | | | | | | | | |
| | *b) Vicinalbahnen.* | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Budapest-Szentlörinczer elektr. Vicinalbahn | 11·7 | 7·7 | Normal | 163.462<br>(*) 513 | 167.212<br>2.323 | 167.864<br>2.382 | 25.855<br>*) 258 | 26.615<br>1.098 | 25.093<br>1.115 | 1,414.904<br>*) 11.126 | 213.370<br>*) 5.256 | 185.034<br>817 |
| 14 | Budapest-Budafoker elektrische Vicinalbahn | 8·7 | 8·7 | „ | 90.665 | 89.183 | 89.122 | 18.671 | 17.803 | 17.765 | 701.777 | 140.938 | 113.318 |
| 15 | Szatmár-Erdöder Vicinalbahn**) | — | — | „ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

*) Frachttonnen bezw. Frachten-Einnahmen.

**) Die Daten des elektr. Betriebes werden nicht separat nachgewiesen.

M.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe

Wien, am 1. November 1901.

20 a. Kandó von, Koloman, Ingenieur in Budapest. — Elektrisches Relais zur Bethätigung der Luftdruckbremsen an elektrischen Fahrzeugen, Fördermaschinen u. s. w.: Der Apparat kennzeichnet sich durch die Anwendung eines Differentialkolbens, welcher beim Anlassen des Motors das Relais freigibt, so dass dasselbe bei Unterbrechung der Stromzufuhr ein Luftauslassventil in der Bremsluftleitung öffnet und dadurch die Bremsen bethätigt, während bei Bethätigung der Luftdruckbremsen von Hand aus der Differentialkolben derart verschoben wird, dass er dadurch das Relais gesperrt erhält. — Angemeldet am 5. December 1900.

20 d. K. k. priv. Südbahn-Gesellschaft in Wien als Rechtsnachfolgerin des Mumb Josef, Ingenieur in Wien. — Schaltungsanordnung und Umschalter für Wechselstrom-Blockapparate: Der freizugebende Blocksatz wird erst dann mit der Wechselstromquelle verbunden, wenn die Blockstange des mit demselben in Verbindung stehenden, zu sperrenden Blocksatzes durch die Arretierungsklinke oder eine Druckknopfsperrung am Zurückgehen in ihre Freilage gehindert wird. — Angemeldet am 15. Februar 1900.

20 e. Budapester Strasseneisenbahn-Gesellschaft und Steller Anton, Oberingenieur in Budapest. — Untergestell für elektrisch betriebene Fahrzeuge: Am Wagengestelle ist ein den Traglappen des Motors zwischen zwei einstellbaren Federn tragender Bolzen derart angeordnet, dass derselbe parallel zum Querträger des Wagengestelles schwingen kann. — Angemeldet am 9. October 1899 als Zusatzpatent zu der im Patentblatte vom 1. Juli 1901 bekannt gemachten Anmeldung vom 25. Juni 1899.

— Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Berlin und Wien, als Rechtsnachfolgerin der Firma Siemens & Halske in Wien. — Elektrische Stossverbindung für Leitungsschienen: Die Stossverbindung erfolgt mittels an jeder Schiene angeordneter Doppel- oder Mehrfachstöpsel, wobei die Vereinigung der einzelnen Stöpsel zu Doppel- oder Mehrfachstöpseln mittels winkel- oder bogenförmig geformter leitender Stücke erfolgt. Bei Anwendung von plastischer leitender Masse zur Stossverbindung wird die Masse nicht unter den Verbindungslaschen der Schienen, sondern unter den die Doppel- oder Mehrfachstöpsel verbindenden Platten angeordnet; an Stelle der Doppel- und Mehrfachstöpsel können in diesem Falle Keilverbindungen angewendet werden. Bei allen Arten von Schienenverbindungen kann die Ueberbrückung des Schienenstosses mittels wellenförmig gebogener Kabel oder aus Metallblättern zusammengesetzter Leiter erfolgen. — Angemeldet am 24. März 1899.

21 a. Ziegler Josef, n.-ö. Landesrechnungsofficial, und Bohm Rudolf, k. u. k. Hauptmann a. D., beide in Wien. — Vertheiler für Multiplextelegraphie: Der Apparat besteht aus einer Walze aus isolierendem Material mit parallel zur Achse angeordneten und mit dieser verbundenen Metallstreifen; über diese Walzen schleifen Bürsten, welche in zur Walze concentrischen Ringen befestigt sind und deren Zahl und Stellung so bemessen ist, dass immer nur eine Bürste mit einem Contactstreifen in Berührung kommt, während alle anderen Contacte unterbrochen sind. Die Walze eines auf der Aufgabestation angebrachten Vertheilers rotiert synchron mit derjenigen des Vertheilers auf der Empfangsstation; die Schaltung ist so getroffen, dass die Linienleitung an die Walzenachse des Vertheilers angeschlossen ist und je ein Empfangsapparat mit einer Bürste verbunden ist, wodurch die Möglichkeit gegeben erscheint, auf einer Telegraphenlinie mit einer einzigen Fernleitung eine Zahl von Depeschen gleichzeitig und von einander unabhängig zu befördern. An Stelle der Metallstreifen, die in Isoliermasse eingelegt sind, kann auch die Anordnung so getroffen werden, dass die Walzenmasse schlechter leitet als die der Contactstreifen, so dass beim Uebergang der Bürsten keine Stromunterbrechung stattfindet, sondern Stromwellen von abwechselnd stärkerer oder schwächerer Intensität in die Leitung geschickt werden. — Angemeldet am 22. Februar 1900.

21 b. Franke Eduard, Maschinenfabrikant in Berlin. — Maschine zum Einfüllen von Masse in Sammlerplatten, bei welcher die Masse durch einen Kolben vorwärts bewegt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Eindrücken der Masse durch den Kolben infolge Vorwärtsbewegung eines mit diesem verbundenen und von der Hauptwelle aus durch Zahngetriebe und Excenter bewegten Schlittens erst erfolgt, nachdem durch Verschieben des Schlittens und des, mit diesem in Verbindung stehenden Getriebes durch ein besonderes Zahngetriebe der Kolben so weit an die Füllmasse herangeschoben ist, dass letztere unter einem genügend starken Drucke steht. An obiger Maschine ist ferner die Anordnung vorgesehen, dass einerseits der Kolbenschieber und andererseits die Wellen für das Zahnradgetriebe zur Bewegung des Kolbenschiebers, sowie das, die auf der Hauptwelle sitzende Schnecke enthaltende Gehäuse durch die Seitenwände des Gehäuses für den Schieberkolben derart verbunden sind, dass durch Drehung eines Scalen- oder Speichenrades vermittels eines in die Zahnung des unteren Randes der Seitenwände eingreifenden Zahngetriebes die genannte Einrichtung vor- oder zurückbewegt werden kann. Eine Abänderung obiger Maschine, darin bestehend, dass an Stelle von Knetschaufeln wagrechte Stifte auf der Innenseite einer Vertheilungsplatte für die Masse angeordnet sind, um die letztere zu verrühren. — Angemeldet am 27. März 1900.

— Hager Rudolf, Ingenieur in Berlin. — Elektrodenplatte für Plantéformation: Bestehend aus ineinandergeschachtelten, im Querschnitt beliebig gebildeten Rinnen, welche durch angelöthete Bleistreifen zusammengehalten werden, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Rinnen nicht ein in sich geschlossenes Ganzes bilden, sondern geschlitzt sind. Eine besondere Ausführungsform dieser Rinnen besteht in deren spiralförmiger Gestaltung. — Angemeldet am 10. December 1900.

— Rawson William Stepney, Ingenieur in Westminster. — Galvanisches Element mit geschmolzenen Elektrolyten: Dadurch gekennzeichnet, dass die zur Erhaltung der Materialien in geschmolzenem Zustande erforderliche Wärme durch Verbrennung von brennbaren Gasen und Dämpfen im Metalle selbst, ohne äussere Wärmezufuhr, erzeugt wird. — Angemeldet am 14. November 1899.

— Tribelhorn Alberto, Ingenieur in Buenos-Aires. — Elektrischer Sammler: mit übereinandergestellten trogförmigen, die Erregerflüssigkeit aufnehmenden und zickzackförmig gestaltete oder mit angegossenen Rippen versehene Böden besitzenden Doppelelektroden, dadurch gekennzeichnet, dass durch die zickzackförmige Gestalt der Böden oder durch an letztere angegossene Rippen spiralförmige Rinnen für die wirksame Masse gebildet sind, so dass letztere aus einem einzigen zusammenhängenden Masseblock besteht, wobei die Rinnen auf den beiden Elektrodenseiten in entgegengesetztem Sinne verlaufen. — Angemeldet am 22. Juli 1899.

---

**Mitgetheilt von Ingenieur**
**Victor Monath,**
**WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.**

Liste der jüngstertheilten österreichischen Patente:

Classe.

20 a. Pat.-Nr. 5990. Elektrisch bewegbares Luftauslassventil für Luftdruckbremsen. — Firma: Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken in Karlsruhe (Baden). 15./5. 1901.

20 d. Pat.-Nr. 5991. Schaltungsanordnung für elektrisch betriebene Weichen- und Signalstellvorrichtungen. — Firma: Siemens & Halske Act.-Ges. in Berlin. 15./4. 1901.

21 a. Pat.-Nr. 5987. Anrufschaltung für Fernsprechvermittelungsämter. — Georg Radacovitch, Telegraphen-Ingenieur in Bukarest. 15./6. 1901.

— Pat.-Nr. 5988. Elastische Ohrkapsel für Telephonschallrohre, Hörrohre und dergl. — Hahnemann Adolphus Cutmore, Ingenieur in See (England). 15./5. 1901.

---

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe

21 e. Pat.-Nr. 6001. Einrichtung zur Registrierung des Stromconsums. — Firma: Hartmann & Braun in Frankfurt a. M.-Bockenheim. 6./5. 1897. (Umw. d Priv. vom 6. 5. 1897, Bd. 47, S. 1907.)

47 c. Pat.-Nr. 6072. Elektromagnetische Kraftkuppelung. — Rankin Kennedy, Ingenieur in Leeds (England). 15./7. 1901.

72 d. Pat.-Nr. 6039. Einheitszündschraube für elektrische und Percussions-Abfeuerung von Geschützen mit Metallpatronen. — Firma: Skodawerke Act.-Ges in Pilsen. 15./6. 1901.

72 d. Pat.-Nr. 6045. Einheits-Brandel für elektrische und Percussions-Abfeuerung von Geschützen ohne Metallpatronen. — Firma: Skodawerke Act.-Ges. in Pilsen. 1./7. 1901.

---

## Entscheidungen.

### Privilegienrecht.

Erkenntnis des Verwaltungsgerichtshofes vom 26. März 1901, Z. 2324.

Die vom Privilegien-Gesetze in § 29, Punkt 2, Abs. *a*), erster Fall, für das erste Jahr der Dauer eines Privilegiums geforderte Thätigkeit muss eine solche sein, dass dessen betriebsmässige Ausübung vorbereitet wird, muss also auf die Einrichtung eines dauernden Betriebes gerichtet sein, wenngleich derselbe nicht schon im ersten Jahre eingeleitet wird.

Die Pflicht, mit der betriebsmässigen Ausübung des Privilegiums in dessen erstem Jahre zu beginnen, ist vom Bedarf an und der Nachfrage nach dem Privilegiumsgegenstande unabhängig.

Durch eine Handlung, welche nur unternommen wird, um durch einmalige Herstellung des privilegierten Gegenstandes oder einmalige Durchführung des privilegierten Verfahrens eine Ausübung zu bekunden, wird ebensowenig wie durch einen versuchsweisen Ausübungsbeginn der Vorschrift der citierten Gesetzesstelle entsprochen.

Die Erlöschung eines Privilegiums mangels gesetzmässiger Ausübung hat das Handelsministerium von amtswegen zu wahren.

Eine Klage auf Erloschen-Erklärung eines Privilegiums hat die Natur einer Anzeige und das hierüber eingeleitete Verfahren ist an die contradictorische Form nicht gebunden.

Wenn in einem Privilegien-Aufechtungs-Streite das technische Gutachten, auf welches sich die Entscheidung stützt, keinerlei neue Thatumstände enthält, sondern lediglich aus festgestellten Thatsachen den Schluss zieht, so liegt darin, dass das Handelsministerium dasselbe dem Privilegierten vor Schöpfung der Entscheidung nicht vorhält, keine Mangelhaftigkeit des Verfahrens.

---

Entscheidung des Handelsministeriums vom 10. October 1900, Z. 30725 ex 1899.*)

Nach Sinn und Zweck des § 29, Punkt 2, lit. *a* Priv.-Ges. wird die Ausübungspflicht im ersten Jahre und in den folgenden Jahren der Privilegiumsdauer nur durch Einführung eines rationellen, nach einem einheitlichen Plane eingerichteten, auf die Dauer berechneten Betriebes erfüllt.

In der, auf das erste Privilegiumsjahr folgenden Zeit befreit die Schwierigkeit der inländischen Productions- und Absatzverhältnisse den Privilegierten nicht von der Verpflichtung, die Erfindung betriebsmässig zur Durchführung zu bringen; jene Schwierigkeit vermag höchstens die geringere Ausdehnung einer solchen betriebsmässigen Ausübung zu rechtfertigen.

Durch die im Privilegienregister angemerkten amtlichen sogenannten Ausübungs-Protokolle wird die Richtigkeit der in denselben bekundeten Thatsachen bewiesen — die Beurtheilung, ob diese Thatsachen eine gesetzmässige Ausübung beinhalten, obliegt dem Handelsministerium.

---

### Erhöhung der Anmeldegebür.

Wie verlautet, sieht sich die Regierung genöthigt, von der ihr durch das neue Patentgesetz vom 11. Jänner 1897 eingeräumten Befugnis Gebrauch zu machen und im Verordnungswege die bei der Anmeldung von Patenten zu entrichtende Gebür im bisherigen Ausmasse von 20 Kronen vom 1. Jänner 1902 ab auf 30 Kronen zu erhöhen.

*) Die, gegen die Entscheidung des Handelsministeriums vom 10. October 1900, Z. 30725 ex 1899 erhobene Beschwerde an den Verwaltungsgerichtshof wurde unterm 24. April zurückgezogen.

Die beabsichtigte Erhöhung betrifft lediglich die Anmeldegebüren und wird von der durch das Patentgesetz eingeräumten Ermächtigung, auch die Jahresgebüren bis zu 50% ihres dermaligen Ausmasses zu erhöhen, kein Gebrauch gemacht. Nachdem ferner die geplante Steigerung im Verhältnisse zu den, den Patentwerbern aus Anlass der Erlangung und Aufrechterhaltung eines auf Neuheit vorgeprüften Patentes nothwendigerweise erwachsenden Kosten eine nicht beträchtliche ist, so kann in dieser Gebürenerhöhung eine die Patentwerber ungebürlich belastende Massnahme umso weniger erblickt werden, als ja von der im Patentgesetze zugunsten mittelloser oder auf ihren Arbeitslohn beschränkter Personen vorgesehenen Gebürenstundung seitens der Leitung des Patentamtes in liberalster Weise Anwendung gemacht wird, so dass die unbemittelten Erfinder durch die Gebürenerhöhung gar nicht in Mitleidenschaft gezogen werden.

---

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Actien-Gesellschaft für elektrischen Bedarf.** Vom Ministerium des Innern wurde Herrn Ernst Jordan, Chef der Commanditgesellschaft Jordan & Treier, Wien, und der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin, die Bewilligung zur Errichtung einer Actien-Gesellschaft unter dem Titel „Actien-Gesellschaft für elektrischen Bedarf" mit dem Sitze in Wien ertheilt.

**Allgemeine Russische Elektricitäts-Gesellschaft.** Der „Berl. Börs.-Ztg." wird aus Petersburg geschrieben: Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin gründet eine Actien-Gesellschaft unter dem Namen Allgemeine Russische Elektricitäts-Gesellschaft mit einem auf 4000 Actien vertheilten Grundcapital von 1,000.000 Rubel. Sitz des Unternehmens ist Petersburg.

**Helios, Elektricitäts-Actiengesellschaft in Köln.** Der Rechenschaftsbericht für 1900/01 führt das bekannte ungünstige Ergebnis auf den allgemeinen wirtschaftlichen Rückschlag, auf die Wertverminderung des Effectenbesitzes und der Betheiligungen der Gesellschaft, auf die Wertverminderung der Rohstoffe und Lagervorräthe sowie auf nothwendige Abschreibungen zurück. Ferner hat die auswärtige Verkaufsorganisation zwar gegen das Vorjahr eine Vermehrung des Absatzes erzielt, sich aber in ihrer ganzen Einrichtung als zu kostspielig erwiesen, sodass sich ein nicht unerheblicher Verlust ergab. Aus den Betriebsbürgschaften, die der Helios gegenüber der Actien-Gesellschaft für Elektricitätsanlagen in Köln übernommen hat, ergab sich die Nothwendigkeit zu bedeutenden Zuschüssen an diese Gesellschaft, bezw. an die besonderen Betriebsgesellschaften. Das Gleiche gilt von den Betrieben, die der Helios von der genannten Gesellschaft und ihrer Finanzgruppe pachtweise übernommen hat. Der Bericht bezeichnet es als störend für die weitere Entwickelung der Gesellschaft, dass für die im Laufe der Hochconjunctur geschaffenen Anlagewerte ein verhältnismässig grosses Capital festgelegt worden ist. Der Bericht betont, dass die Zeit der Unternehmergeschäfte bis zum Eintritt einer durchgreifenden Veränderung in den Verhältnissen der Gesellschaft als abgeschlossen betrachtet werden muss. Die Direction beabsichtige, sich vornehmlich an den Aufgaben zu betheiligen, welche der Elektrotechnik in der Kraftvertheilung grosser Betriebsstätten in der Industrie, besonders in der Bergwerks- und Hüttenindustrie, sowohl im Inlande als auch im Auslande, zufallen und werde dementsprechend der Pflege und der Installation der Fabrikate das Hauptaugenmerk zuwenden. Der Rechnungsabschluss ergibt, dass der Vortrag aus dem Vorjahr mit 290.738 Mk., der Reservefonds mit 3,029.235 Mk. und der Dispositionsfonds mit 200.000 Mk. vollständig aufgezehrt sind und dass ausserdem noch ein Verlust von 4,906.417 Mk. verbleibt. Im einzelnen ergibt sich, dass auf Wertpapiere und Consortialgeschäfte ausser der vorjährigen Rückstellung von 600.000 Mk. noch 2,256.150 Mk. abgeschrieben wurden. Trotzdem stehen dieselben mit 13,069.562 Mk. gegen vorjährige 10,659.889 Mk. zu Buch. Ferner wurden 2,283.177 Mk. abgesetzt auf Waren, in Ausführung begriffene Anlagen und Ausstände, sowie 528.857 Mk. (514.908 Mk.) auf die Fabrik. Der eigentliche Geschäftsverlust beträgt 1,566.045 Mk. Zu berücksichtigen ist ferner, dass Zinsen diesmal 715.801 Mk. gegen vorjährige 295.507 Mk., also wesentlich mehr erforderten. Die Generalunkosten haben sich mit 1,026.358 Mk. ungefähr auf der Höhe des Vorjahres gehalten. Die Bilanz zeigt sehr wesentliche Verschiebungen gegen das Vorjahr. Zwar sind Gebäude, Grundstücke, Maschinen u. s. w. mit rund 4,600.000 Mk. gegen das Vorjahr nur wenig verändert. Dagegen sind die Vorräthe infolge der Abschreibungen von vorjährigen 4,207.991 Mk. auf 2,327.216 Mk. zurückgegangen. In Ausführung begriffene Anlagen

sind mit 1,247.185 Mk. (i. V. 10,267.675 Mk.) bewertet, was der Bericht damit erklärt, dass die fertiggestellten Anlagen theils mit den Bestellern verrechnet, theils auf eigene Betriebsanlagen, theils auf Effecteneonto übertragen wurden. Dadurch erklärt sich wohl auch, dass letztere um fast drei Millionen Mark höher zu Buch stehen als im Vorjahre. Eigene Betriebsanlagen sind mit 4,870.306 Mk. neu aufgeführt. Darin sind enthalten die Anlagen Bühlau, Braila, Ephorie, Bukarest, Zossen und Reichenbach. Ueber den Bestand von 13,069.562 Mk. an Wertpapieren und Betheiligungen wird mitgetheilt, dass sich darunter befinden Actien der Elektricitäts-Gesellschaft Felix Singer & Co., A.-G., der St. Petersburger Gesellschaft für elektrische Anlagen, Società Italiana per Industrie Elettriche Spezia, Tramways de Tiflis, Elektricitätswerk und Strassenbahn Stralsund, A.-G., Tramvia Elettrico Fiumano, Trierer Strassenbahn-Actiengesellschaft, Elektricitätswerk Crottorf, Elektricitäts- und Wasserwerks-Actiengesellschaft Konitz i. P., Halberstädter Strassenbahn-Actiengesellschaft, Tramway de Malaga, Actiengesellschaft für Elektricitätsanlagen, Bairische Elektricitäts-Gesellschaft Helios, Bairische Elektricitätswerke, Union des Tramways. Bei weiterer Abwickelung der Geschäfte der Elektricitäts-Gesellschaft Felix Singer & Co. hat sich ein Verlust ergeben, der bei Bewertung des Actienbesitzes berücksichtigt wurde. Für die Petersburger Gesellschaft für elektrische Anlagen, die für das erste Geschäftsjahr 2% Dividende vertheilt hat, wird auf eine langsame Entwickelung gerechnet. Die Anlage in Spezia, auf deren Actien 30% eingezahlt sind, ist erst theilweise abgerechnet. Bei der elektrischen Bahn in Fiume wird für das laufende Geschäftsjahr eine Dividende von 2½% erwartet. Die Trierer Pferdebahn ist in die neu gegründete Trierer Strassenbahn-Actiengesellschaft eingebracht worden. Ueber das Elektricitätswerk Crottorf lässt sich noch nichts sagen, während die Anlage in Konitz sich befriedigend entwickelt. Bei der Halberstädter Strassenbahn-Actiengesellschaft muss mit einer geringen Dividende gerechnet werden. Das Ergebnis von Malaga ist von 3% auf 2% zurückgegangen. Den grössten Verlust ergaben die Actiengesellschaft für Elektricitäts-Anlagen und die Union des Tramways in Brüssel. Unter den mit 18,259.015 Mk. gegen vorjährige 18,520.862 Mk. ausgewiesenen Ausständen befinden sich nur 2,704.363 Mk. aus dem laufenden Verkaufsgeschäft, dagegen 12,120.321 Mk. Forderungen an verschiedene Betriebsgesellschaften und 3,238.111 Mk. Guthaben bei Zweigniederlassungen. Auf das Actiencapital von 20,000.000 Mk. waren am Schluss des Geschäftsjahres erst 19,000.000 Mk. eingezahlt. Mittlerweile sind auch die restlichen 1,000.000 Mk. eingezahlt worden. Unter ihren mit 14,129.905 Mk. angewiesenen Verbindlichkeiten hat die Gesellschaft 9,781.462 Mk. Bankschulden. Die im Vorjahre mit 10,000.000 Mk. ausgewiesene Anleiheschuld ist infolge der Ausgabe neuer Schuldverschreibungen auf 16,000.000 Mk. angewachsen, wozu noch 242.020 Mk. fällige Zinsen hinzutreten. Dem Bericht ist eine Erklärung des Aufsichtsrathes beigegeben, wonach derselbe zu geeigneter Zeit mit Vorschlägen wegen Beseitigung des Fehlbetrages an die Actionäre herantreten wird.

**Actiengesellschaft für Elektricitäts-Anlagen in Köln.** Nach dem Abschluss für 1900/1901 beziffert sich der Fehlbetrag auf 5,335.258 Mk.; er ergibt sich aus folgender Aufstellung: Zu Lasten der Gewinn- und Verlust-Rechnung wurden gebucht: Geschäftsunkosten 77.752 Mk. (i. V. 76.473 Mk.), Abschreibung auf Wertpapiere und Betheiligungen 2,047.543 Mk. (i. V. 1623 Mk.), Tilgungsbestand 35.813 Mk. (i. V. 92.430 Mk.), Erneuerungsbestand 34.314 Mk. (i. V. 103.719 Mk.), Specialreserve 3,500.000 Mk., zusammen 5,695.423 Mk. Diesen Posten stehen gegenüber 266.793 Mk. (i. V. 873.037 Mk.) Betriebsgewinn und 93.370 Mk. ordentliche Rücklage, die zur theilweisen Deckung des Fehlbetrages herangezogen wird. Zu beachten ist, dass die vorjährige Rückstellung von 703.518 Mk. vorweg zum Ausgleich von Coursverlusten im abgelaufenen Geschäftsjahr verwendet wurde und daher in dem vorliegenden Abschluss nicht mehr in die Erscheinung tritt. Um diesen Betrag erhöhen sich daher thatsächlich die erwähnten Abschreibungen auf Effecten und Betheiligungen. Der Geschäftsbericht führt das ungünstige Ergebnis auf die bedeutenden Coursverluste, namentlich am Besitz an Helios-Actien und Schuldverschreibungen zurück. Der Vermögensausweis zeigt auf den Anlage-Rechnungen starke Veränderungen, die in der Hauptsache durch Verschiebungen innerhalb dieser Rechnungen zu erklären sind. So erscheinen diesmal auf Effectenconto 750.000 Mk. Actien der Elektricitätswerke Thorn, 600.000 Mk. Actien der elektrischen Bahn Altona - Blankenese, 1,000.000 Mk. Actien der Elektricitätswerke und Strassenbahn Landsberg und 1,500.000 Mk. Actien des Elektricitätswerkes Zell i. W., welche Werte früher unter Betheiligungen bezw. eigenen Unternehmungen verbucht waren und nach der Umwandlung dieser Unternehmen in Actiengesellschaften auf Effecten-Conto übertragen wurden. Ferner werden auf letzterem Conto aufgeführt: 38.500 Mk. (i. V. 0) 4½%ige Helios-Schuldverschreibungen, 69.800 Mk. (i. V. 53.000 Mk.) Consols und Reichsanleihen zu Bürgschaftszwecken, 1,500.000 Mk. (wie i. V.) Helios-Actien, 2,000.000 Mk. (wie i. V.) Actien der Bayerischen Elektricitätswerke, 626.000 fl. (i. V. 624.000 fl.) Actien der Elektra in Amsterdam und 2,000.000 Rubel (wie i. V.) Actien der Petersburger Gesellschaft für elektrische Anlagen. Der gesammte Effectenbestand steht mit 11,441.657 Mk. (i. V. 10,019.651 Mk.) zu Buch; trotz des bedeutenden Zuganges an neuen Werten ist demnach die Spannung zwischen der vorjährigen und diesjährigen Schlussumme dieser Rechnung verhältnismässig gering, woraus ersichtlich ist, wie gross die Coursverluste waren, die bei den Werten der Gesellschaft eingetreten sind. Die Actien des Helios notierten am 1. October 36·60%. Die 1,500.000 Mk. Nennwert sind also zu diesem Course, d. h. mit insgesammt 549.000 Mk. eingestellt. Mittlerweile ist der Cours um weitere 3% gefallen. Das Consortial-Conto hat sich im wesentlichen infolge der erwähnten Uebertragungen von 6,259.174 Mk im Vorjahre auf 3,654.700 Mk. vermindert. Das Conto der eigenen Unternehmungen betrifft die Elektricitätswerke Kandern, Zoppot, Ballenstedt, Bergen und Ottweiler; dasselbe weist diesmal 2,687.694 Mk. (i. V. 3,765.500 Mk.) aus. Die Verminderung hängt damit zusammen, dass die zum Theil bisher auf diesem Conto geführten Elektricitätswerke Thorn, Altona-Blankenese und Zell i. W. in Actiengesellschaften umgewandelt worden und ihre Actien auf Effecten-Conto übertragen sind. Von den übrigen Vermögenswerten sind noch zu erwähnen die Ausstände, die sich auf 2,498.484 Mk. (i. V. 2,788.683 Mk.) beziffern; hiezu bemerkt der Bericht, dass sie zum grössten Theil aus Forderungen bestehen für die Abtretung von Betheiligungen, die im laufenden Geschäftsjahre bereits beglichen worden sind. Hiedurch ist auch eine entsprechende Verminderung der schwebenden Schulden, die mit 5,928.769 Mk. (i. V. 5,806.535 Mk.) ausgewiesen werden, herbeigeführt worden. Die Verminderung des Tilgungs- und Erneuerungsfonds, die einschliesslich der diesjährigen Ueberweisungen 109.087 Mk. (i. V. 127.774 Mk.) bezw. 91.185 Mk. (i. V. 126.640 Mk.) enthalten, steht in Zusammenhang mit der erwähnten Umwandlung einer Reihe von Unternehmungen in Actiengesellschaften. Bezüglich der Werke, die die Gesellschaft besitzt und an denen sie betheiligt ist, heisst es im Bericht: „Wenn auch diese Unternehmungen in langsamer Entwickelung begriffen sind, so ist doch nicht zu verkennen, dass unter den gegenwärtigen Verhältnissen Verkäufe nicht möglich sind ohne erhebliche Einbussen, für die wir durch Stellung der Rücklage von 3,500.000 Mk. entsprechende Vorsorge getroffen zu haben glauben". Sodann wird u. a. im Einzelnen ausgeführt, dass die Electra-Amsterdam, die für 1900 7% vertheilte, im laufenden Kalenderjahr sich befriedigend weiter entwickelt hat und für 1901 voraussichtlich wieder eine angemessene Dividende erwarten lässt. Wegen des bevorstehenden Wettbewerbes mit dem städtischen Werk ist eine theilweise Umgestaltung der Anlage in Aussicht genommen. Die Bayerischen Elektricitätswerke erbrachten zuletzt 3% Dividende und versprechen eine zufriedenstellende Weiterentwickelung. Bei dem Petersburger Unternehmen, das für 1900 2% Dividende ausschüttete, lässt der grosse Bedarf an elektrischem Strom auch weiterhin entsprechende Fortschritte erwarten. Für einen Theil der Unternehmungen, für die der Helios bekanntlich eine Pachtrente für fünf bezw. zehn Jahre gewährleistet hat, läuft während 1903 diese Bürgschaft ab, doch glaubt die Verwaltung, dass diese Werke nach Ablauf der Bürgschaft eine bescheidene Verzinsung aufbringen. Die Bahn Altona-Blankenese hat das bekannte Abkommen mit der Hamburger Strassenbahn über die Durchführung der Wagen in das Innere von Hamburg unter Mitbenutzung der Geleise der Hamburger Strassenbahn am 1. October d. J. gelöst, weil es den Erwartungen nicht entsprach. Vorschläge wegen Beseitigung der Unterbilanz von 5,325.258 Mk., welche genau ein Drittel des Actiencapitals ausmacht, glaubt der Aufsichtsrath erst machen zu sollen, wenn die allgemeinen Verhältnisse derartigen Maassnahmen günstiger geworden sind.

**Schweizerische Gesellschaft für elektrische Industrie in Basel.** Die Verwaltung veröffentlicht eine per 15. October aufgestellte Bilanz, sowie einen Bericht über die bisherigen Ergebnisse des laufenden Jahres, dem wir Folgendes entnehmen: Die Entwickelung der Elektricitätswerke Wynau in Langenthal, an welchen die Gesellschaft mit einem Actienbesitz von 1·39 Mill. Frcs. betheiligt ist, sei eine fortschreitende geblieben. Ende dieses Jahres erlischt die bisherige Betriebsgarantie der Siemens & Halske Actiengesellschaft, doch wird erwartet, dass die Gesellschaft trotzdem die bisherige Dividende von 4% aufrechthalten und sie in späteren Jahren allmählich wird steigern können. Ueber die Società anonima Elettricità Alta Italia, von deren Titres die schweizerische

Gesellschaft 3·82 Mill. Frcs. Obligationen besitzt, während die Actien sich unter den Syndicatsbetheiligungen befinden, bestätigt der Bericht, dass der Verlustsaldo auf 951.021 Lire angewachsen ist, doch sei das abgelaufene Geschäftsjahr noch als Bau- und Entwickelungsjahr der Gesellschaft zu betrachten, während trotzdem erstmalig die Zinsen auf die 10 Mill. Frcs. Obligationen und 7 Mill. Frcs. schwebende Schuld vollständig dem Gewinn- und Verlustconto zur Last fielen. Der andauernde Fortschritt, der in allen Zweigen des Unternehmens zu beobachten ist, lasse erwarten, dass nach vollständiger Inbetriebnahme und Ausnützung der zur Zeit noch im Bau befindlichen Anlagetheile auch die finanziellen Ergebnisse sich entsprechend günstiger gestalten werden. Hinsichtlich der Gesellschaft für elektrische Beleuchtung in St. Petersburg werden in der Hauptsache die Mittheilungen des Geschäftsberichtes dieser Gesellschaft recapitulirt. Von den Petersburger Actien befinden sich 496.173 Frcs. im Besitze der Schweizerischen Gesellschaft. An dem Vorschussconsortium, das der Petersburger Gesellschaft den gewährten Vorschuss auf 8½ Mill. Rubel erhöht hat, ist die Schweizerische Gesellschaft mit 5·74 Mill. Frcs. betheiligt. Für das laufende Jahr wird für das Petersburger Unternehmen trotz der erhöhten Zinsenlast eine Besserung des Ergebnisses erwartet. Von der Kopenhagener Strassenbahn seien nach vollständiger Durchführung des elektrischen Betriebes gute Resultate zu erwarten. Für das abgelaufene Jahr wurden 5% vertheilt. Die Schweizerische Gesellschaft ist an dem Kopenhagener Unternehmen mit einem Actienbesitz von 1·19 Mill. Frcs. betheiligt. Von den Obligationen der Siemens elektrischen Betriebe besitzt sie für 761.929 Frcs. und ausserdem ist sie an dem Syndicat für die Actien betheiligt. Die Siemens-Gesellschaft hat zu ihren bisherigen Anlagen per 1. Juli d. J. neu übernommen die elektrische Centrale für den östlichen Vorortebezirk von München, sowie die Elektricitätswerke zu Pisa, Alessandria und Peruvia. Der Betrieb dieser sämmtlichen Werke ist von der Siemens & Halske Actiengesellschaft auf 20 Jahre pachtweise übernommen worden. Die Pachteinnahmen gestatten nach Verzinsung der Anleihe und nach den erforderlichen Rücklagen eine Actiendividende von 5% in Aussicht zu nehmen. Bei der Grossen Casseler Strassenbahn, von deren Actien die Gesellschaft 528.339 Frcs. besitzt, haben sich in 1900/01 die Bruttoeinnahmen mit 800.671 Mk. gegen das Vorjahr um 130.885 Mk. erhöht. Die letztjährige Dividende betrug 3¾%. Die Mülhauser Elektricitätswerke (Actienbetheiligung 752.310 Frcs.) weisen bis Ende August eine Steigerung der Lampenzahl auf 33.460 auf, doch sind die Einnahmen in den ersten acht Monaten um 7000 Mk. gegen das Vorjahr zurückgeblieben. Das Jahresergebnis sei noch nicht zu übersehen; für das Vorjahr gelangten 6% zur Vertheilung. Bei den Elektricitätswerken Salzburg (Actienbetheiligung 1·12 Mill. Frcs.) sind die Anschlüsse in den ersten acht Monaten um 2800 Lampen auf 23.376 Lampen gestiegen, und ebenso habe sich der Betriebsüberschuss entsprechend erhöht. Vom nächsten Jahre an dürfte auf eine angemessene Dividende gerechnet werden. Für die Union Electrique in Paris sei das abgelaufene Geschäftsjahr in der Hauptsache ein Baujahr gewesen. Die Compagnie d'Electricité de l'Est Parisien rechnet darauf, den regelmässigen Betrieb ihres neuerbauten Elektricitätswerkes anfangs 1902 zu beginnen. Die Compagnie d'Electricité de l'Ouest Parisien hat ein grosses neues Kraftwerk errichtet, die bisherige Entwickelung lasse erwarten, dass bereits nächstes Jahr mit der Vertheilung einer Dividende begonnen werden kann. Das grosse russische Syndicat für elektrische Unternehmungen habe seither keinen Anlass zu weiteren Bethätigungen genommen, es seien daher auch neue Einzahlungen für dasselbe nicht einberufen. Die Actiengesellschaft Siemens & Halske in Berlin, in deren Actien die Gesellschaft 3·83 Mill. Frcs. angelegt hat, dürfte trotz der Ungunst der Zeitverhältnisse ein angemessenes Resultat erzielt haben; die letztjährige Dividende betrug 10%. Die Betheiligungen an dem Syndicat für Actien und Obligationen der Berliner Hoch- und Untergrundbahn und an dem Syndicat der Berliner Strassenbahn-Act.-Ges. wurden völlig abgewickelt, neue Betheiligungen hat die Gesellschaft bisher nicht übernommen.

**C. Erfurth**, Berlin S. W., hat eine Beschreibung und Preisliste seiner Trocken-Elemente „Thor" und der nassen „Universal Elemente" ausgegeben.

**Bilanz der Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft in Budapest.** Die Vereinigte Elektricitäts-Actiengesellschaft in Budapest hat ihre mit Ende Juni l. J. abgeschlossene Bilanz veröffentlicht. Dieselbe zeigt folgenden Stand:

| | |
|---|---|
| **Activa:** | |
| Fabriksgebäude und Liegenschaften | 1,541.466 K |
| Fabrikseinrichtungen und Kanzlei-Inventar | 833.138 „ |
| Vorräthe an Fabrikserzeugnissen, halbfertigen Waren und Rohmaterialien | 1,391.672 „ |
| Gesellschaftliche Centralanlagen | 773.000 „ |
| Patente | 97.612 „ |
| Eisenbahnvorarbeiten | 9.932 „ |
| Wertpapiere und Cautionen | 98.354 „ |
| Wechselportefeuille | 81.595 „ |
| Debitoren | 1,346.830 „ |
| Gründungskosten der Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft in Wien | 27.361 „ |
| Cassastand | 8.359 „ |
| zusammen | 6,209.319 K |
| **Passiva:** | |
| Actiencapital | 3,000.000 K |
| Reserve | 100.000 „ |
| Specialreserve der gesammten Centralanlagen | 53.460 „ |
| Wertverminderungsreserve | 246.518 „ |
| Wechselschulden | 681.540 „ |
| Creditoren | 1,785.761 „ |
| Reinertrag | 342.040 „ |
| zusammen | 6,209.319 K |

Aus dieser Bilanz ist die Thatsache zu constatieren, dass die im Vorjahre durchgeführte Erhöhung des Actiencapitals (von 2 auf 3 Millionen Kronen) — abgesehen von den hier besonders zu berücksichtigenden Conjuncturen — auf das Prosperieren der Unternehmung noch nicht die erwartete günstige Wirkung ausübte, indem der Reinertrag gegenüber jenem des Vorjahres mit 436.517 K blos 342.040 K betrug. *M.*

**Die Western Telegraph Company Limited** hat in dem mit dem 30. Juni 1901 beendeten Halbjahr eine Einnahme von 228.892 Pfd. St. gehabt, während die Ausgaben 98.901 Pfd. St. betrugen. Nachdem 40.292 Pfd. St. für Amortisation und Verzinsung der Debentures und 3848 Pfd. St. für Einkommensteuer zurückgestellt sind, bleibt ein Ueberschuss von 115.851 Pfd. St., der sich durch den aus dem Vorjahre übertragenen Vortrag auf 123.540 Pfd. St. erhöht. Nachdem eine Vierteljahrs-Interimsdividende vertheilt, 35.000 Pfd. St. dem Reservefonds zugewiesen und 2000 Pfd. St. zu Abschreibungen auf die Flotte der Gesellschaft verwendet worden sind, sollen jetzt 3 sh. per Actie Schlussdividende vertheilt werden, so dass sich ein Jahreserträgnis von 6% ergibt; ausserdem gelangt eine Superdividende von 2 sh. per Actie zur Ausschüttung und 3368 Pfd. St. werden auf neue Rechnung vorgetragen.

**Deutsche Gasglühlicht-Actiengesellschaft in Berlin.** Dem Geschäftsbericht des Vorstandes dieser Gesellschaft entnehmen wir folgende Mittheilungen: Sehr ereignisreich ist das abgelaufene Geschäftsjahr für die Gesellschaft dadurch geworden, dass sie die neue von Herrn Baron Dr. Carl Auer v. Welsbach erfundene elektrische Osmiumglühlampe zur Ausbeutung in Deutschland erworben hat. Was die Fabrication und den Vertrieb der Lampe anbelangt, so hat sich erstere dadurch etwas verzögert, dass eine eigene Fabricationsstelle erst in dem neuen, nach dem 15. September fertig gewordenen Gebäude hat eingerichtet werden müssen. Inzwischen hat aber die fabricationsmässige Herstellung dieser neuen Lampen in einer anderen Glühlampenfabrik ihren Anfang genommen. Die Anlagen für eine grössere Fabrication sind dort vorhanden und diese selbst gewinnt durch das allmählige, bei der Neuheit der Sache nicht ganz leichte Anlernen der Arbeiter stetig einen grösseren Umfang. Die bisherigen Massnahmen, Versuche und Prüfungen haben ergeben, dass die Gesellschaft mit der Lampe eine zukunftsreiche Erfindung in Händen hat.

## Personal-Nachricht.

Der Kaiser hat dem Privatdocenten für Elektrotechnik und Constructeur am elektrotechnischen Institute der k. k. technischen Hochschule in Wien, Dr. Max Reithoffer den Titel eines ausserordentlichen Professors verliehen.

**Schluss der Redaction: 11. November 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 47. WIEN, 24. November 1901. XIX. Jahrgang.**



## INHALT:

Dreiphasenstrom gegen Gleichstrom. Von Etienne de Fodor (Fortsetzung) . . . . . 561
Der Schnellbahnwagen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin (Fortsetzung) . . . . . 563
Elektrische Ausrüstung einer Röhrenfabrik . . . . . 567

Kleine Mittheilungen.
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . 570
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . 570
Vereinsnachrichten . . . . . 572

## Dreiphasenstrom gegen Gleichstrom.

Von **Etienne de Fodor.**

(Fortsetzung.)

Zur vorliegenden Frage äusserte sich auch der Vicepräsident einer der grössten elektrischen Fabricationsfirmen Amerikas, nämlich Mr. Rice von der General Electric Company. Er meint, bei allen grösseren elektrischen Anlagen sei die Anwendung hochgespannten dreiphasigen Wechselstromes mit späterer Umwandlung in 500—600 voltigen Gleichstrom in Mode gekommen und könne er für mit zahlreichen Tunnels ausgestattete Bahnlinien, auf welchen die Züge häufig anhalten und mit grosser Beschleunigung anfahren müssen, kein besseres System vorschlagen. Dreiphasige Inductionsmotoren seien für derartige Zwecke nicht zu gebrauchen. Hingegen habe das Gleichstrom-System überall, wo es angewendet wurde, unter allen Umständen Befriedigung gewährt; jedes Detail sei sorgsam studiert und ausgearbeitet worden und habe sich auch in langjähriger Praxis vollkommen bewährt. Die Führung eines Bahnzuges, nämlich das Anfahren, die Beschleunigung der anfänglichen Fahrgeschwindigkeit, die Steuerung u. s. w., sei durch ein Gleichstrom-System viel leichter und sicherer durchzuführen, als durch Anwendung von Vacuumbremsen. Was die Wirtschaftlichkeit der beiden Systeme anlange, würde bei Anwendung voller Fahrgeschwindigkeit der Unterschied zwischen beiden unbedeutend sein, ja es würde sogar der Dreiphasenmotor etwas geringere Anschaffungskosten erfordern und auch im Betriebe um ein Geringes ökonomischer sein. Bei der Londoner Untergrundbahn jedoch seien die obwaltenden Verhältnisse diametral jenen entgegengesetzt, welche für eine wirtschaftliche Ausnützung von Dreiphasenmotoren unerlässlich seien, indem die ganze zu leistende Arbeit aus Geschwindigkeitsbeschleunigung bestehe. Sollten die Züge bis zu voller Fahrtgeschwindigkeit anfahren, so müssten sie auch, kaum dass angefahren wurde, schon wieder halten. Nun arbeite aber der Dreiphasenmotor nur bei voller Fahrtgeschwindigkeit wirklich ökonomisch, welche Grundbedingung bei dem Londoner Bahnbetriebe eigentlich nie erreicht werde.

Was die Verwendung von Flüssigkeitsrheostaten anbelangt, findet sie Mr. Rice für gänzlich unpraktisch. Flüssigkeitsrheostate seien von der General Electric Company zu Tausenden gebaut, jedoch blos zu Laboratoriumszwecken verwendet worden, wo sie keinen Erschütterungen ausgesetzt sind. Ihre Verwendung auf einer Locomotive sei vom praktischen Standpunkte zu verwerfen.

Die oberirdische Stromzuführung mittels Rollen, wie sie von Ganz & Co. beabsichtigt werde, sei nirgends im Gebrauch und folglich als Experiment zu betrachten; das überall übliche Trolley scheine die beste Stromzuführung zu sein, auch besser als ein schwingender Bogen, der besonders in Tunnels wegen des für die Leitungen zur Verfügung stehenden geringen Raumes seine Gefahren habe.

Was endlich die von den Drehstromfreunden beanständeten Stromumwandler anbelange, so seien dieselben die einfachsten und praktischesten Apparate, die je entworfen und construiert worden. Die bei der Central London Railway aufgestellten rotierenden Umformer seien daselbst nun schon seit anderthalb Jahren im Gebrauch, ohne dass ihr Commutator abgeglättet hätte werden müssen; auch sei es zu wiederholten Malen vorgekommen, dass sie das Doppelte ihrer normalen Belastung leisten mussten, ohne dass sie deshalb Schaden genommen hätten. Seit der Einführung von Kohlenbürsten seien die letzten den Convertern anhaftenden Schwierigkeiten verschwunden. Die Kohlenbürste sei es, die den elektrischen Bahnen mit zum Siege verhalf; Commutatoren mit Kohlenbürsten haben viele tausend Meilen hindurch Dienste gethan, ohne beaufsichtigt werden zu müssen, und heutzutage verlange ein Gleichstrom-Commutator auch nicht mehr Wartung als die Collectorringe eines Drehstrommotors.

Im allgemeinen gesprochen, meint Mr. Rice, dass bei Fernbahnen, wo Züge hundert Meilen ohne anzuhalten verkehren, das Drehstromsystem ebenso vortheilhaft sein könne als das Gleichstrom-System. Aber selbst wenn die bei der Londoner Untergrundbahn vorhandenen Schwierigkeiten: zahlreiche Haltestellen, Unerreichbarkeit einer vollen Fahrgeschwindigkeit u. s. w. wegfielen, würde er das von Ganz & Co. vorgeschlagene System nicht befürworten, u. zw. wegen der vielen Energieverluste, der geringeren Zuverlässigkeit, und weil es noch nirgends in grossem Stile dauernd erprobt worden sei. Ein Nachtheil des von Ganz vorgeschlagenen Systems sei, dass es die Verwendung von Accumulatorenbatterien als Reserve bei Unfällen ausschliesse.

Der als Experte vernommene Mr. Swinburne ist ebenfalls kein Freund des directen Drehstromsystemes. Bei Verwendung von 3000 *V* Drehstrom auf der Locomotive seien die oberirdischen Drahtleitungen

von geringem Querschnitt und deshalb rascher Abnützung ausgesetzt. Wohl wurden gegen Drahtbruch gewisse Sicherheitsvorrichtungen vorgeschlagen, aber auch diese Vorrichtungen können versagen, und sei es demzufolge besser, kein System anzuwenden, bei welchem man Sicherheitsvorrichtungen benöthige. Die letzteren versagen gewöhnlich, wenn man ihrer am dringendsten bedarf; sie bleiben jahrelang ohne Erprobung, und geschieht dann ein Unfall, so functionieren sie nicht. Was man nöthig habe, das sei: Sicherheit ohne Sicherheitsvorrichtungen. Bei der Anwendung von Dreiphasenmotoren sei man an die Maximalgeschwindigkeit gebunden, für welche die Motoren gebaut wurden, nun werde aber bei der Londoner Untergrundbahn die Maximalgeschwindigkeit nie erreicht werden können und es werden daher in den Motoren grosse Energieverluste auftreten. Von gegnerischer Seite mache man viel Wesens daraus, dass der Drehstrommotor auf dem Gefälle oder bei Bremsung als Generator auf das Netz zurückarbeite und Energie abgebe; es sei jedoch besser, auf diesen verschwindend geringen Energiegewinn zu verzichten, als hiefür andere Vortheile aufzuopfern.

Mr. Chapman, der Ingenieur des Mr. Yerkes, erzählt uns seine Wahrnehmungen auf der Sondrio-Lecco-Linie. Hier geschähe die Stromzuführung durch ein Trolley, das 357 Pfund wiege und aus 300 Theilen bestehe.

Die von Ganz & Co. gegen Drahtbruch vorgeschlagene Sicherheitsvorrichtung sei eher eine Gefahr zu nennen. Die Ganz'schen Trolleys sollen fürs Rollen eingerichtet sein, nun aber habe ein rollendes Trolley noch nirgends gut functioniert, indem es bald zu gleiten beginne, und alsdann die zerstörende Wirkung eines Gleitcontactes ausübe. In den Ganz'schen Motoren betrage der Luftzwischenraum zwischen Stator und Läufer $^1/_{12}$ Zoll und wiege der Läufer ein wenig über eine Tonne. In Gleichstrommotoren betrage der Luftzwischenraum gewöhnlich $^3/_{16}$ Zoll, was ein grosser Vortheil sei. Auf der Sondrio-Lecco-Linie werde die Beleuchtung des Wagens durch eine mitgeführte Accumulatorenbatterie bewerkstelligt, die ihrerseits durch einen rotierenden Converter geladen werde, was bei Gleichstrom natürlich ebenso entfalle, wie die Mitschleppung eines Transformators zur Umformung der Netzspannung auf die Converterspannung.

Nun kam auch die Metropolitan Railway Co. in der Person des Mr. Cripps zu Worte. Er berief sich vor allem auf den Bericht, welchen die Delegierten der erwähnten Compagnie, Sir William Preece und Parker, nach einem Besuch bei Ganz & Co. in Budapest erstattet hatten. Ihrem Berichte zufolge besteht die Haupteigenthümlichkeit des von Ganz & Co. vorgeschlagenen Systems, dass dreiphasiger Drehstrom den Motoren auf den Wagen direct zugeführt wird. In diesem Vorschlage befinde sich nichts Neues. Dieses System sei auf folgenden Linien im Betriebe: Tramway von Lugano, Jungfraubahn, Gornergratbahn, Engelbergbahn, Burgdorf—Thunbahn; auch werde es auf anderen Linien eingeführt, wie z. B. auf der Valtellina-Zweiglinie des adriatischen Netzes der italienischen Staatsbahnen, wo 66 Meilen noch dieses Jahr in Betrieb kommen.

Bis jetzt seien dreiphasige Wechselströme aus drei Ursachen nicht zur ausgedehnten Verwendung im Bahnbetriebe gekommen. Erstens darum, weil sie zwei Oberleitungen erfordern, was in öffentlichen Strassen beanständet werden könnte, jedoch auf den Linien einer Privatbahn nicht vom Belange sei. Zweitens, weil die bisher angewendete Frequenz geringeren Wirtschaftlichkeitsgrad ergeben habe, doch habe nun Ganz & Co. durch die Anwendung einer niederen Frequenz einen Wirtschaftlichkeitsgrad erreicht, der jenem der Gleichstrommotoren gleichkomme, ebenso wie auch die mit ihren Drehstrommotoren erreichte Zugkraft das in der Praxis gewünschte Maass bedeutend überschreite. Drittens werde im Gleichstrom-System durch die Anwendung des „Serien-Parallel"-Schaltungssystems eine bedeutende Ersparnis erzielt, die bei Dreiphasenmotoren wegen der bedeutenden Strommengen, die sie beim Anfahren und bei Beschleunigung erfordern, nicht erreichbar schien. Nachdem aber Ganz & Co. zwei Drehstrommotoren in „Cascade" schalten, sei die Inferiorität des Drehstrom-Systems beseitigt, und füge diese Schaltung zu den bereits bekannten Vortheilen der Drehstrommotoren noch andere reale Vortheile hinzu, welche das Gleichstrom-System entbehrt.

Die auf der Valtellina-Linie in Anwendung kommende und auch für die Londoner Untergrundbahn proponierte Stromspannung beträgt 3000 *V*, welche dem Ständer des ersten Motors zugeführt und nur in diesem selbst vorhanden ist, indem der im Läufer inducierte Strom blos 300 *V* betrage. Die Anwendung einer derartigen Spannung sei in Wechselstrombetrieben etwas gewöhnliches und in Tausenden von Londoner Häusern in anstandslosem Betriebe. Die Motoren bedürfen keiner Wartung, sie besässen weder Commutatoren noch Bürsten und hätten demzufolge funkenfreien Gang. Die Spannung von 3000 *V* existiert in keinem Apparate, der dem Locomotivführer zugänglich wäre, wie überhaupt kein Bahnangestellter mit dieser Spannung in Berührung kommen könne. Das von Ganz & Co. vorgeschlagene System besitze keine rotierenden Bestandtheile ausser in der Stromerzeugungsstation, auch gäbe es in Unterstationen keine nothwendige Wartung, weil die zur Herunterformierung des Stromes benützten Transformatoren stationäre seien. Das System hat den Vortheil, dass es Contactleitungen von geringem Querschnitt erfordere, wodurch die Investitionskosten der Linie geringere werden, auch seien durch die Herabminderung der Stromintensität an den Contactstellen jene Unfälle vermieden, die durch Erwärmung und Durchschmelzen entstehen könnten. Die Maximalstromstärke beim Anfahren und bei Beschleunigung würde blos 250 Amp. betragen, während bei 500voltigem Gleichstrom 2500 Amp. erforderlich wären. Es werden zwei Oberleitungen angewendet, während die Schienen als dritter Leiter benützt werden. Selbst bei Anwendung von Gleichstrom müssten Oberleitungen vorgeschlagen werden, da die Anwendung einer isolierten dritten Schiene als Leiter leicht zu Unfällen führen könne.

Das Anfahren, die Steuerung, Bremsung und das Anhalten der Züge würde nach dem von Ganz & Co. vorgeschlagenen Systeme eine bedeutende Verbesserung allem gegenüber bedeuten, was bis jetzt bei einer elektrischen Bahn in Anwendung kam. Das bei den Gleichstrombahnen bisher in Anwendung gekommene „Serien-Parallel"-System sei in Bezug auf Kraftverbrauch sehr wirtschaftlich zu nennen, nun seien aber Ganz & Co. mit dem „Cascade"-System um einen Schritt weiter gegangen. Nicht nur dass die Beschleunigung und die Fahrt mit gleichem Wirkungsgrade geschähe, sondern

man könne auch mittels elektrischer Bremsung die Fahrtgeschwindigkeit auf die Hälfte herabmindern und zu gleicher Zeit Energie zurückerstatten, während die in den Vacuumbremsen ausgegebene Energie nur ein Viertel jener betrage, die gewöhnlich für das Stoppen eines Zuges verausgabt wird. Bei jedem Gefälle wird dem Netz Energie zurückgegeben, und eine Ueberschreitung der normalen Fahrgeschwindigkeit wird ohne Anwendung einer Bremse verhindert. Die Motoren seien leichter als äquivalente Gleichstrom-Motoren und würde durch diesen Gewichtsgewinn ein bedeutendes jährliches Energieersparnis erzielt.

Man werfe dem von Ganz & Co. vorgeschlagenen Systeme immer dessen Gefährlichkeit vor. Nun sei aber bei 550 *V* Gleichstrom die dritte Schiene vielleicht noch gefährlicher, weil dieselbe frei zutage liege und die Bahnangestellten fortwährend den Schienenweg durchqueren müssen. Es sei unbestreitbar, dass je grösser die Distanzen werden, desto höhere Stromspannung am Platze sei; nachdem es aber im vorliegenden Falle nicht nur den Kreisverkehr im sogenannten Inner Circle, sondern auch Ausläufer aus demselben zu bewältigen gäbe, müsse das in Anwendung kommende System als Ganzes auch weiteren Entfernungen angepasst sein.

Aus den von Herrn Bláthy abgegebenen Erklärungen erfahren wir nach englischen Berichten Folgendes. Die Züge würden aus vier gewöhnlichen Wagen und zwei Motorwagen — einer an der Spitze des Zuges, der andere am Ende — bestehen. Die Motorwagen würden 34 *t*, der unbelastete Zug 130 *t*, der mit Passagieren besetzte Zug ungefähr 150 *t* wiegen. Jeder Motorwagen würde mit zwei Motorgruppen, d. h. mit vier Motoren in ganzem ausgestattet werden, was acht Motoren pro Zug ergibt. Vier Stück dieser Motoren — zwei an der Spitze und zwei am Ende des Zuges — seien die Hauptmotoren genannt. Dieselben werden mit 3000 *V* gespeist, während die Secundärmotoren mit einer Stromspannung von 330 *V* laufen, welch niedergespannter Strom ihnen von den Läufern (Rotoren) der Hauptmotoren zugeführt wird. Diese Hilfsmotoren treten bei „Cascade"-Schaltung blos beim Anfahren bis zu halber Fahrgeschwindigkeit in Action und dienen bei Heruntergang von Vollgeschwindigkeit auf halbe Geschwindigkeit als elektrische Bremsen. Das Maximalgewicht eines Motors würde $4^1/_2$ *t* oder 9 *t* auf einer Wagenachse betragen. Der Strom wird mittels Rollen von den Oberleitungen abgenommen und den Ständern (Statoren) der Hauptmotoren zugeführt. Die Motoren sind mit Antrieb versehen. Das von Ganz & Co. anfänglich eingereichte Offert sah zwar direct auf der Achse sitzende Motoren vor, weil bereits vorhandene Wagen in Verwendung genommen werden sollten, nachdem aber nunmehr Corridorwagen eingeführt werden sollen, ist die Verwendung von Antrieb möglich geworden. Mit antriebslosen Motoren, wie z. B. auf der Valtellina-Linie, war es unbedingt nothwendig, die Frequenz der Stromwechsel sehr nieder, bis zu 15, zu halten; bei mit Antrieb ausgerüsteten Motoren können höhere Frequenzen genommen werden und wurde 25 als die zweckmässigste erachtet. Hiedurch können auch die Generatoren, Transformatoren und Motoren etwas leichter gemacht und dennoch die Vortheile der „Cascaden"-Schaltung beibehalten werden. Was speciell die Zurückerstattung der Energie an die Fahrleitung anbelange, so könne ein gewisser Energiebetrag bei Fahrtabstellung wieder nutzbar zurückgegeben werden, während bei Gleichstrom-System die ganze kinetische Energie des rollenden Zuges in den Bremsschuhen und Radkränzen verausgabt werden müsste. Während des Anfahrens bis zu Vollgeschwindigkeit würde der Nutzeffect des einfachen Drehstrommotors 50%, bei zwei Motoren in „Cascaden"-Schaltung aber 66·6% betragen. Bei letzterer Schaltung ist ausserdem noch der Vortheil zu berücksichtigen, dass die beiden Motoren bei allen Geschwindigkeiten über Halbgeschwindigkeit als Bremsen wirken.

Auf die Frage, warum das Drehstrom-System in Amerika keine Erfolge aufzuweisen gehabt habe, antwortete Herr Bláthy, dass in Amerika ebenfalls Versuche gemacht worden seien, u. zw. mit „Cascaden"-Schaltung, die schon seit ungefähr neun Jahren bekannt sei. Die Ursache aber, warum Experimente mit Motoren in Cascaden-Schaltung erfolglos geblieben seien, wäre folgende: Wenn man zwei gewöhnliche Drehstrommotoren in Cascade schalte, würde der Erfolg kein zufriedenstellender sein, weil der Vortheil der Cascaden-Schaltung nur bei Motoren von sehr hohem Wirkungsgrad zum Vorschein käme. Der Wirkungsgrad gewöhnlicher im Handel vorkommender Motoren liege zwischen 85 und 90%. Nun aber würde der Wirkungsgrad der für die Londoner Untergrundbahn bestimmten Motoren $92^1/_2$% bei den Hauptmotoren und 94% bei den Secundärmotoren betragen, und sei nicht zu vergessen, dass gerade der Wirkungsgrad der Secundärmotoren von grösster Bedeutung sei. Die bei der Valtellina-Linie erreichte Energieersparnis durch Zurückgabe des Stromes an die Fahrleitung betrage 13% der an den Zug abgegebenen totalen Energie, und würde sie bei der Londoner Untergrundbahn ungefähr 9% betragen. Es sei angeführt worden, dass Drehstrommotoren schwerer und kostspieliger ausfallen müssten als äquivalente Gleichstrommotoren, doch sei gerade das Gegentheil der Fall. Ein 300 *PS*-Drehstrommotor wiege 2·7 *t*, während ein 150 *PS* Gleichstrommotor $2^1/_2$ *t* wiege. Die gesammte Capacität der Motoren im Zuge betrage 1200 *PS*, und dennoch betrage das Gewicht der elektrischen Ausrüstung blos so viel, als die Gleichstrom-Ausrüstung für eine 900 *PS* Motorencapacität.

(Schluss folgt.)

---

## Der Schnellbahnwagen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.*)

(Mitgetheilt durch Herrn **Ernst Jordan.**)

(Fortsetzung.)

### II. Die Beschreibung des Wagens und seiner elektrischen Ausrüstung.

#### 6. Der Wagenkasten.

Nach Maassgabe der durch die elektrische Einrichtung gegebenen Unterlagen wurde der Wagen mit Ausstattung als I. Classe für die Aufnahme von 50 Personen von der Firma van der Zypen & Charlier in Köln-Deutz gebaut. Unter Berücksichtigung der für den Maschinenraum und den Führerstand erforderlichen Längen ergaben sich als Gesammt-Aussenmaass des Wagenkastens 21 *m* und als Maass von Pufferfläche bis Pufferfläche 22·10 *m*. Die volle Breite des Wagens beträgt 2800 *mm*. Der Wagenkasten bleibt in allen seinen Theilen noch innerhalb des Normalprofiles; doch ist

*) Vortrag, gehalten von O. Lasche, Berlin, auf dem Internationalen Ingenieur-Congress in Glasgow, 1901.

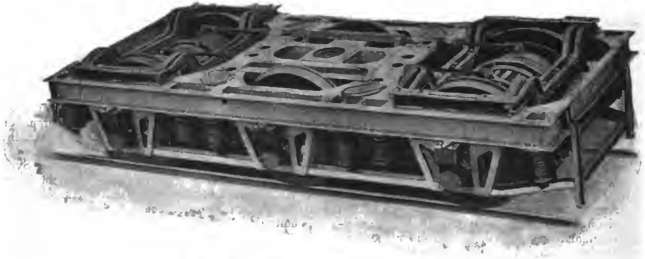


Fig. 22. — Drehgestell mit eingebauten Motoren.

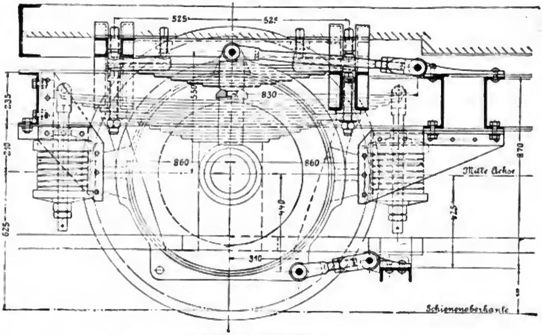



Fig. 23. — Motoraufhängung.

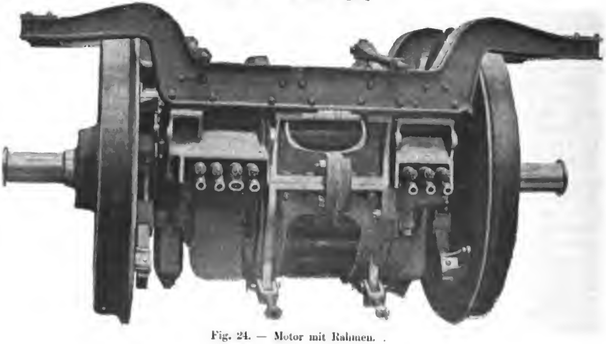


Fig. 24. — Motor mit Rahmen.

insbesondere sein mittlerer Theil mit den weiten Luftfängen bis nahe an das Normalprofil herangerückt. Die Fenster des Wagens sind geschlossen angenommen. Die Luft wird durch die Seitenfenster der sehr hohen Laterne erneuert. An beiden Enden des Wagens sind zu beiden Seiten Wagenthüren zum Ein- und Aussteigen angeordnet. Fig. 21 zeigt das Wageninnere eines der beiden Personenräume. Durch die lichte hohe Laterne

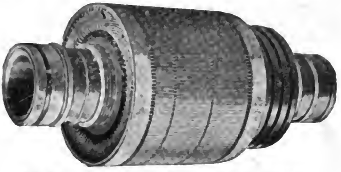


Fig. 25. — Anker mit Schleifringen auf der Hohlwelle.

und die grossen Fenster auch an den Stirnseiten des Wagens ist ein äusserst elegantes und angenehmes Aeussere erreicht. Die Photographie ist genommen, ehe noch die innere Ausstattung eingebaut war.

Thüren derart umgestellt, dass sie den Ausgang abschliessen und den Passagierraum weit hinein absperren, um eine Belästigung des Führers durch die Fahrgäste unmöglich zu machen.

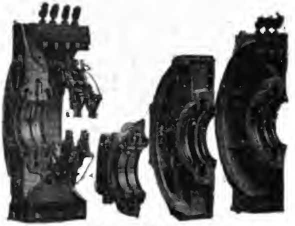


Fig. 27. — Motorlager.

Durch den Maschinenraum wird der Wagen für die Fahrgäste in zwei Theile getheilt. Doch kann dem Publicum der Durchgang von einem Wagentheil zum anderen auch während der Fahrt gestattet werden. Der

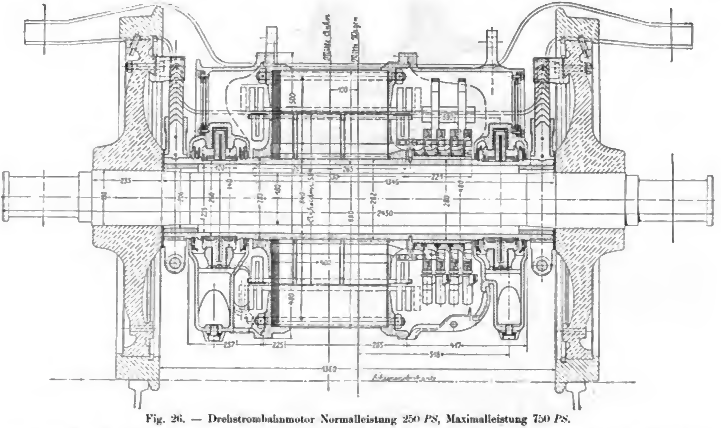


Fig. 26. — Drehstrombahnmotor Normalleistung 250 *PS*, Maximalleistung 750 *PS*.

Der Führer ist gegen die Fahrgäste durch eine breite, von unten bis oben hinauf geführte Wand abgeschlossen die ihm zugleich als feste Rückenlehne dient. Seitlich hievon bis zur Wagenaussenwand hinüber sind Gitterthüren angeordnet, welche in der Station so eingestellt werden, dass der Führerstand für das Publicum abgeschlossen bleibt, das Wageninnere jedoch zugänglich ist. Bei Beginn der Fahrt werden diese

Maschinenstand wäre dann durch eine ähnliche Vorrichtung wie der Führerstand abzusperren. Diejenigen Theile, welche vom Zwischengang aus leicht berührt werden können, sind nicht stromführend oder doch entsprechend isoliert.

Wie weiterhin aus der Beschreibung der Kabelführung hervorgeht, sind die Personenräume und auch der Führerraum ohne stromführende Theile. Die Strom-

abnehmer auf dem Dache des Wagens sind mit zwei hinter einander geschalteten, vollwertigen Isolierungen versehen, von denen jede einzeln auf eine Spannung von 20.000 *V* geprüft ist. Von hier aus wird der Hochspannungsstrom nach den Transformatoren durch Hochspannungskabel weitergeleitet, welche, an sich schon auf 20.000 *V* geprüft, noch auf Hochspannungsisolatoren verlegt sind, also so, wie es für blanke Leitungen erforderlich wäre. Zwischen dem Maschinenraum und dem Personenraum ist, ebenso wie zwischen dem Personenraum und den unter ihm aufgehängten Transformatoren ein Luftschacht durchgeführt, der einen doppelwandigen Abschluss bewirkt. Neben den Transformatoren sind, gleichfalls durch doppelte Blechwände getrennt, die Accumulatorenbatterien untergebracht.

kasten genügend ausschlagen können, und der letztere in seiner ganzen Länge gleiche Fussbodenhöhe erhalten konnte.

Jedes Drehgestell hat drei Achsen, von denen die beiden äusseren die Motoren tragen, während die mittlere Achse für den Drehzapfen und für die Aufnahme der Luftcylinder der Westinghouse-Bremse freigeblieben ist. Der Radstand beträgt 2 × 1900 *mm*. Fig. 22 zeigt das Drehgestell und den Einbau der Motoren. Die Belastung pro Achse beträgt weniger als gestattet war, nämlich nur wenig mehr als 15 *t* total. Bei weiteren Ausführungen dürften sich diese Gewichte noch erheblich vermindern.

Eine Abfederung des Wagenkastens gegen die Drehgestelle ist nicht vorgesehen, es sind lediglich die Drehgestelle selbst gegen die Achsen durch zwei hinter

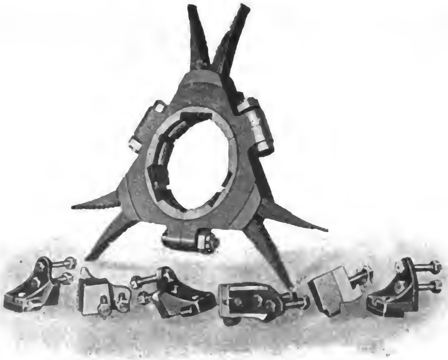


Fig. 28. — Kuppelung von Gleitstücken.

einander geschaltete Federungen gestützt. Jede der Achsbüchsen trägt eine kräftige Blattfeder, an deren Köpfe noch Spiralfedern angehängt sind, welche das Untergestell halten.

Der Wagenkasten hat in seiner jetzigen Ausführung nicht eigentlich die Form, wie sie von einem Fahrzeug für grosse Geschwindigkeit im allgemeinen erwartet wird. Er ist vorn breit gebaut und nicht mit einer schiffähnlichen Zuschärfung versehen. Die Angaben, welche über dahingehende Versuche vorhanden sind, widersprechen einander; zumeist haben sie ergeben, dass eine Zuschärfung wertlos sei, dass aber der Seitenwind einen sehr grossen Einfluss nimmt. Es wird die Aufgabe der Versuche sein, hierüber Klarheit zu schaffen und den Unterschied im Kraftverbrauch bei verschiedener Fahrgeschwindigkeit, bei Gegenwind und bei Seitenwind festzustellen. Das Vorbauen eines entsprechenden Schirmes ist jederzeit möglich.

### 7. Die Drehgestelle und Motoraufhängung.

Die beiden Drehgestelle, welche den Wagenkasten tragen, haben eine Mittelentfernung von 13.300 *mm*. Die Durchmesser der Räder sind mit 1250 *mm* angenommen, so dass die Drehgestelle unter dem Wagen-

Auf die Achsbüchsen, bezw. auf die Bunde der Achsfedern stützen sich auch die Blattfedern, welche den Motorrahmen tragen, Fig. 23. Die Verbindung dieser Federn mit dem Motorrahmen ist durch eine Curvenbahn gegeben, gegen welche sich die Feder stützt, und auf der sie sich abwickelt. Dadurch wird ein verschieden weiches und verschieden grosses Federn eingestellt; der Motor soll die ersten Millimeter sehr weich federn und schliesslich bei 8 bis 10 *mm* Durchbiegung steif aufruhen. Falls etwa einmal die zwar sehr kräftigen Tragfedern brechen sollen, so legt sich der Motor unter Zwischenschaltung eines Metallpolsters unmittelbar neben der Radnabe auf die Radachse, Fig. 26. Die Bedingungen für die Wahl des Materiales dieses Polsters waren: thunlichst weiches Material, um Achse und Hohlwelle zu schonen, trotzdem aber genügend grosse Widerstandsfähigkeit, so dass der Wagen

zum Halten gebracht werden kann, ehe ein ernster Schaden entsteht.

Der Motor ist an einem aus gepressten Blechen zusammengenieteten Rahmen festgeschraubt, Fig. 24. Gegen seitliches Schleudern ist er durch Gleitbacken geschützt, welche sich gegen eine Führungsbahn des Untergestelles legen. Oben und unten angelegte Zugstangen wirken dem Verdrehen des Gehäuses, entsprechend dem Drehmoment des Motors, entgegen und lassen nur eine annähernd senkrechte Bewegung des Motorgehäuses zu; vergl. Fig. 23 und 24.

Die Arbeit wird vom Motor auf die Räder, wie oben schon erörtert ist, durch eine elastische Kuppelung übertragen, die von der Tragconstruction des Motors ganz unabhängig ist.

8. Die Motoren.

Jeder der vier Motoren hat eine Leistung von normal 250 *PS* bis maximal 750 *PS* abzugeben. Die Umlaufzahl des Motors beträgt entsprechend einer Fahrgeschwindigkeit von 225 *km*/Std. rund 960 in der Minute. Die vom Fahrdraht entnommene Spannung von 12.000 *V* wird in den Transformatoren in 435 *V* umgewandelt. Diese Spannung ist deshalb gewählt worden, um den Motor noch mit einer Stab-Gabelwickelung, siehe Fig. 5, ausführen zu können. Obschon der Motor, wie oben ausgeführt, harten Stössen nicht ausgesetzt ist, wurde es doch für die dauernde Betriebsicherheit als erwünscht erachtet, in den einzelnen Nuten nur einen einzigen Stab zu haben und nicht eine Anzahl von einander isolierter Drähte mit Baumwollisolierung und Spannungsunterschieden. Die Isolierung der Stäbe gegen das Eisen geschieht durch ein geschlossenes, gesundes Mikanitrohr. Ebenso wie die Feldwickelung — Transformator-Niederspannung — ist auch die Ankerwickelung — Spannung der Reguliervorrichtungen — als Stabgabelwickelung ausgeführt, Fig. 25. Mit Rücksicht auf die Anlass- und Reguliervorrichtungen ist der Anker mit nur zwei Phasen und nicht, wie üblich, dreiphasig gewickelt. Der Motor ist mit dem Radsatz in der Weise zusammengebaut, dass sowohl die Wickelungen als auch alle infolge mechanischer Beanspruchung einer Abnutzung unterworfenen Theile ausgewechselt werden können, ohne dass ein Laufrad von der Achse abgepresst werden müsste.

Das Gehäuse, Fig. 26, trägt vermittels zweier getheilter Lagerschilder die hohle Welle, auf welcher der Ankerkörper aufgebaut ist. Das eine Lagerschild trägt in seiner oberen Hälfte die Bürsteneinrichtung der Schleifringe und die Anschlüsse für die nach den Regulierapparaten führenden Kabel des Ankerstromkreises. Durch das andere Lagerschild sind die Kabel des Gehäusestromkreises hindurchgeführt. Die unteren Hälften der Schilder sind leicht abnehmbar und gestatten einmal, die Lagerschalen abzunehmen, andererseits bieten sie auch eine freie Zugänglichkeit zu der Bürsteneinrichtung (Fig. 27).

Ueber die Bedingungen, denen diese Lagerung der Hohlwellen zu genügen hat, ist gelegentlich der Studien gesprochen. Fig. 26 gibt die Construction und lässt erkennen, wie die Oelzuführung zu dem Lager gedacht ist. Der ruhende Oelspiegel ist bis weit hinauf geführt, so dass bei vollem Arbeiten des Motors die Scheibe, welche das Oel hochzubringen hat, immer noch 30 bis 40 *mm* in das Oel eintaucht. Als Lagermaterial ist Weissmetall in der bei den preussischen Staatsbahnen üblichen Legierung angewendet, als Material für die Hohlwelle Nickelstahl, sowohl wegen seiner hohen Polierfähigkeit, als auch wegen der bedeutenden Festigkeit.

Der radiale Abstand der Hohlwelle von der Radachse beträgt 30 *mm*. An den beiden Enden, hart neben den Naben der Räder, sind, wie oben erörtert, Kupferringe in die Hohlachse eingepresst. Gegen seitliche Verschiebung ist die hohle Achse durch eines der beiden Motorlager gesichert; die Führung nur gegen eines dieser Lager ist gewählt, um nicht durch Erwärmung und etwaige Materialdehnung ein Klemmen zwischen Achse und Lager herbeizuführen. An beiden Enden sind die Federkuppelungen auf die Hohlachse gesetzt.

Bedingung für diese Kuppelung (Fig. 28), war, dass die Umfangskraft des Motors von maximal 750 *PS* bei 960 Uml.-Minuten von der Hohlachse auf die Räder übertragen und hiebei eine Verschiebung der Räder gegen die Kuppelungsarme bis zu 10 *mm* gestattet werde. Entsprechend der vorliegenden Lösung müssen die Arme durchfedern, und zudem müssen die Köpfe gegen die am Rade befestigten Gleitstücke gleiten. Der Zusammenbau des Ganzen verlangte eine Theilung der Kuppelung, u. zw. entsprechend den gewählten 3 Doppelarmen in 3 Theilen. Die Federpakete sind in den Ringstücken durch Keile derart gehalten, dass durch die Centrifugalkräfte der Anzug der Keile noch unterstützt wird. Ferner sind die Federblätter innerhalb des Nabenstückes seitlich verbreitert und auch hiedurch gegen ein Hinausfliegen gesichert. Die Nabenstücke sind aus Stahl geschmiedet, und ist hiefür die Materialbeanspruchung ebenso wie die der Bolzen noch sehr günstig. Die Uebertragung der Kraft von der Hohlwelle auf die dreitheilige Nabe der Kuppelung erfolgt durch eingelegte Federn.

(Schluss folgt.)

## Elektrische Ausrüstung einer Röhrenfabrik.

(Mittheilung der Westinghouse Elektricitäts-Actiengesellschaft, Berlin.)

Die elektrische Ausrüstung von Werkstätten jeder Art und Grösse ist heutzutage allgemein geworden und ist ein sicheres Zeichen für den Wohlstand und den Unternehmungsgeist der technischen Industrie. Die bekannte englische Röhrenfirma „Lloyd & Lloyd" hat vor kurzem elektrische Betriebskraft in ihren Werken eingeführt. Diese Firma wurde im Jahre 1859 gegründet und ihre Fabriken in Birmingham, Halesowen und Old Hill (Staffordshire) beschäftigen mehrere tausend Arbeiter und fertigen täglich viele Kilometer von Röhren an. Sie sind durchweg mit den neuesten und wirtschaftlichsten Maschinen zur Fabrication von Röhren jeder Art und Grösse für jeden denkbaren Zweck ausgerüstet. Den Werken in Halesowen wollen wir unsere besondere Aufmerksamkeit widmen.

Die Centrale befindet sich im Mittelpunkte der Fabrik und enthält zwei mit Dampf betriebene elektrische Generatoren. Jede dieser Maschinengruppen besteht aus einer Westinghouse-Verbundmaschine, deren Hochdruck- und Niederdruckcylinder einen Durchmesser von 305 *mm*, bezw. 508 *mm* und einen Hub von 305 *mm* haben, und einer mit Compound-Wickelung versehenen Westinghouse-Gleichstrom-Dynamo von 75 *KW* Leistung mit der sie direct verbunden ist. Der von dieser Anlage gelieferte Strom hat bei einer Maschinen-Geschwindigkeit von 300 Umdrehungen in der Minute eine Spannung von 250 *V*. Die gedrängte Bauart und die saubere Ausführung der Maschinen sind aus Fig. 1 ersichtlich. Die Dampfmaschinen, die sich besonders für ununterbrochene Arbeit bei verschiedentlicher Belastung eignen und eine weitverbreitete Anwendung gefunden haben, gehören zu der verticalen Type. Die beiden Cylinder mit einfacher Wirkung be-

finden sich auf dem gusseisernen Kurbelgehäuse; sie bestehen aus zwei einfachen Rohren ohne Dampföffnungen oder Durchgänge und bilden nur ein einziges Gusstück. Der Dampfkasten, ebenfalls nur ein einziges Gusstück, befindet sich auf den oberen Flanschen der Cylinder. Das Dampfventil gehört zu der Kolbentype, bewegt sich horizontal und wird mittels Winkelhebelverbindung an die Excentricstange bethätigt. Der Kolben ist ein Trunkkolben und doppelwandig, um Condensation zu verhüten. Ein Einzelgewicht-Regulator für die Welle ist für jede Maschine vorgesehen.

Die elektrischen Stromerzeuger nach dem Westinghouse Vorbilde hergestellt, sind directgekuppelte Maschinen und der rotierende Theil ist auf einem eisernen Stern errichtet, der unmittelbar auf die Kurbelwelle der Antriebsmaschine aufgekeilt ist. Das Feld der Generatoren besteht aus einem gegossenen Joch oder Ring mit sechs nach Innen ragenden aus dünnen Stahlblechscheiben zusammengesetzten Polen. Das Magnetfeld ist vertical getheilt und auf Führungsplatten aufgestellt, auf denen es auseinandergeschoben werden kann, ein Umstand, der die Besichtigung der inneren Theile, der Feld- oder Ankerwickelung ausserordentlich erleichtert. Das Feld ist mit Compoundwickelung versehen; die Hauptstrom- und Nebenschlusspulen sind auf getrennten Schablonen gewickelt und isoliert, ehe sie in ihre Lage auf die Polstücke gebracht werden. Die Hauptstromspulen bestehen aus Kupferleitern von rechteckigem Querschnitt.

Der Anker und der Commutator sind auf einem gemeinsamen gusseisernen Stern errichtet, der Anker ist ein Nutentrommelanker, die Spulen werden vorgebogen und isoliert ehe sie in die Nuten gebettet werden, in denen sie mittels Keilen aus harter Fiber, die man oberhalb der Leiter in die Nuten eintreibt, festgehalten werden. Die Leiter sind vorgebogen und haben rechteckigen Querschnitt. Der Commutator hat einen grossen Durchmesser und ist aus erstclassigem Material hergestellt, wodurch man eine vorzügliche Arbeitsfläche und funkenloses Arbeiten erzielt. Der Ankerstern und Kern sind mit Ventilationsräumen versehen, die derart angeordnet sind, dass während des Laufens der Maschine eine beständige Luftcirculation durch die Maschine und um die Windungen stattfindet, wodurch die Temperatur eine äusserst niedrige bleibt.

Die Schleifbürsten sind aus Kohle hergestellt; die Bürstenhalter werden von einem mit dem Feldgehäuse concentrischen, auf demselben ruhenden Ring getragen. Durch diese Anordnung bleibt das äussere Ende des Commutators vollkommen frei und gestattet eine sorgfältige Besichtigung. Die in der Centrale von Messrs. Lloyd & Lloyd Werken errichteten Generatoren befinden sich mit ihrer Antriebsmaschine auf je einer gemeinsamen Grundplatte. Sie sind ungefähr 1·5 *m* hoch und wiegen ca. 3700 *kg*.

Zu der Ausrüstung der Centrale gehört ausser den oben erwähnten Maschinen noch eine Schalttafel, von der aus die Stromerzeugungsanlage und die Stromkreise der verschiedenen in den Werken vertheilten Motore controlliert werden.

Es befinden sich zum Betriebe der Maschinen im ganzen sechs Motoren in diesen Werken, ein jeder befindet sich in einem staubdichten Raum im Mittelpunkt der Abtheilung, dessen Maschinen er zu treiben hat. Er ist mit doppeltem Reductionsgetriebe, das mit Maschine geschnitten ist, mit den Transmissionswellen verbunden. Zwei dieser Motoren, mit ihren Regulierwiderständen, Schaltern, Ausschaltern u. s. w. sind aus Fig. 2 und 3 ersichtlich.

Die Motoren gehören zu den bekannten Westinghouse mehrpoligen Gleichstrommotoren mit Nebenschlusswickelung und sind von verschiedenen Grössen zwischen 75 und 10 *PS*. In ihrer allgemeinen Ausführung gleichen sie den weiter oben beschriebenen Gleichstromdynamos. Das Magnetfeld besteht aus einem kreisförmigen Joch, in welches die vier Pole eingegossen sind, welche aus dünnen Stahlblechscheiben zusammengesetzt sind. Die selbstrichtenden Kugellager sind mit automatischer Schmiervorrichtung versehen.

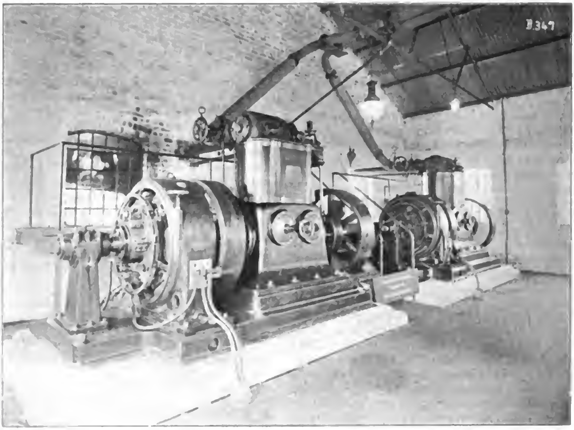



Fig. 1.

Die Feldspulen werden auf Schablonen gewickelt, ehe sie auf die Magnetpole angebracht worden. Der Anker ist gleichfalls ein Nutentrommelanker, und der Kern ist mit Ventilationscanälen versehen, so dass während des Umlaufes der Maschine ein beständiger Luftstrom durch Kern und Wickelungen geht. Diese Motoren, wie sämmtliche Maschinen von Westinghouse-Fabrikat, werden strengsten Prüfversuchen ausgesetzt, indem man nach Fertigstellung jeden Motor einer Dauerprobe mit voller Belastung unterwirft, um seine Maximaltemperatur zu prüfen.

Die Werkzeugmaschinen und Arbeitsmethoden in dieser Fabrik gehören zu den neuesten und besten. Wir wollen hier das Schweissen von grossen Rohren und Füchsen mittels Gas erwähnen, das zuerst in diesen Werken nach langen kostspieligen Versuchen eingeführt wurde. Das elektrische Schweissen, nach dem B e r n a r d o s Verfahren, dessen Patente unter der ausschliess-

lichen Controle von Messrs. Lloyd & Lloyd stehen, wurde in diesen Werken vor ungefähr 10 Jahren zuerst eingeführt. Diese Firma hat das Verfahren bedeutend vervollkommnet und zahl-

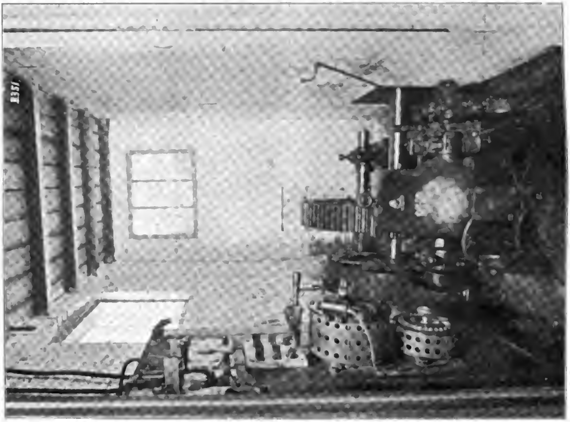


Fig. 3.

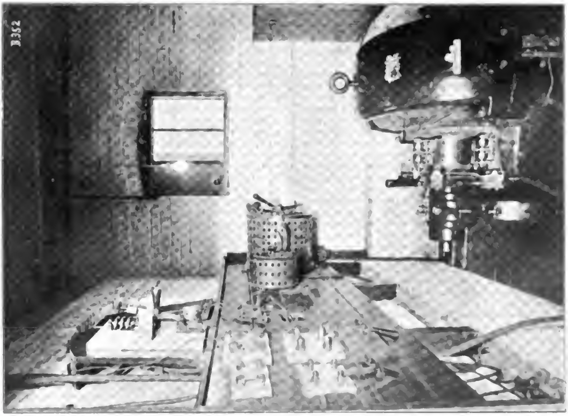


Fig. 2.

reichen anderen Firmen die Benutzung desselben gestattet. Sie verwenden es selbst hauptsächlich für die Herstellung von grossen Rohren für Hochdruckarbeiten. Die galvanische Anlage ist mit den modernsten Einrichtungen versehen, und werden von der Fabrik erstclassige galvanisierte Rohre und Zubehörtheile geliefert. Einige der Specialitäten dieser Firma sind Kesselrohre, Gas-, Wasser- und Dampfrohre, sowie Zubehörtheile, Röhren für Oelbeförderung, für Gefrier- und Heizzwecke; ebenfalls Aufspeicherungscylinder für Gas und Wasser bei Eisenbahnen, hydraulische Rohre und Kolben, Rohre für artesische und andere Brunnen, sowie Flantschenrohre für Gebrauch in Kohlengruben.

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Ausgeführte und projectierte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Wien.** (Der Falk'sche Stoss.) Wenn man gegenwärtig spät in der Nacht einen Spaziergang durch die Strassen des IX. Bezirkes unternimmt, so ist man in der Lage das sehr instructive Schauspiel der Verpflanzung einer Eisengiesserei auf die Strasse zu sehen. Die Bau- und Betriebsgesellschaft lässt auf einigen Strecken ihrer Strassenbahnlinien versuchsweise den sogenannten Falk'schen Stoss ausführen. Derselbe ist bekanntlich bestimmt, sowohl die Laschen als auch die Kupferverbindungen zu ersetzen. Es dürfte unseren Lesern nicht uninteressant sein zu erfahren, wie diese Stossverbindungen ausgeführt werden. Die Vorbereitungen zu denselben bestehen darin, dass man nach Entfernung der Pflastersteine, der alten Laschen und Schrauben, die Schienenenden möglichst sauber reinigt und mit einer mächtigen Benzinlöthlampe zum Zwecke des Trocknens anwärmt. In die Spalte zwischen den Schienenenden werden sodann eiserne Keile eingetrieben, welche dann, nachdem die ganze Procedur fertig ist, abgefeilt werden. Bei dieser Gelegenheit werden die Schienenenden auf's gleiche Niveau gebracht. Entsprechend geformte zweitheilige Coquillen werden an die Schienenenden angebracht, indem sie durch besondere, leicht lösbare Klemmvorrichtungen an dieselben angepresst werden. In den Coquillen sind zwei trichterförmige Aussparungen vorgesehen, durch welche man das flüssige Gusseisen in die Form hineingiesst, resp. durch welche die Gase entweichen können. In möglichster Nähe von den zur Aufnahme des flüssigen Eisens bereitstehenden Stossstellen wird das Eisen in einem fahrbaren Kupolofen geschmolzen. Es ist eigentlich eine ganze Eisengiesserei auf einem Wagen; denn auf dem letzteren befinden sich ausser dem Kupolofen auch ein Dampfkessel, eine Dampfturbine und ein Ventilator. Wenn das Eisen einmal geschmolzen ist, so folgt das Vergiessen der Stossstellen ziemlich schnell hintereinander. Die Coquillen werden auch bald abgenommen, und es erscheint ein beide Schienenenden verbindender, grosser glühender Eisenklumpen. Es erübrigt nur noch nach Erkaltung desselben die Stossstelle mit einer Feile oder einem Hammer zu glätten und der Stoss ist fertig. Vom Standpunkte der Festigkeit aus betrachtet, kann kein Zweifel obwalten, dass für städtische Strassenbahnen dieser Stoss ungemein besser ist als die alte, mit noch so zweckmässigen Laschen hergestellte Stossverbindung. Ein Lockerwerden der Schienenenden in dem Eisenklumpen ist schwer denkbar. Bei höheren Temperaturen im Sommer können die Schienen infolge des Pflasters und weil sie durch Traversen miteinander verbunden sind, nach keiner Seite hin ausweichen. Im Winter können die Schienen auch bei den niedersten Temperaturen durch die natürliche Contraction nie so hoch auf Zug beansprucht werden, dass ein Bruch eintritt. Gegen eine solche Eventualität wird, vielleicht unbeabsichtigt, auch noch dadurch Vorsorge getroffen, dass, wie oben erwähnt, zwischen den Schienenenden vor dem Vergiessen eiserne Keile hineingetrieben werden. Die Schienen werden in der Längsrichtung comprimiert und wird dadurch auch die Grenze der zulässigen niedrigsten Temperatur, bei welcher noch keine Gefahr für die Schienen besteht, entsprechend hinausgeschoben. Vom Standpunkte der Leitungsfähigkeit dieses Stosses lässt sich nicht mit derselben Sicherheit ein günstiges Prognostikon voraussagen. Wenn auch die Berührungsfläche zwischen der Schiene und dem Gusseisen eine relativ grosse ist, so bleibt doch der Umstand geltend, dass diese Flächen vor dem Vergiessen nicht metallblank sind und ohne viel Mühe nicht metallblank gemacht werden können. Eine dünne Rostschichte bleibt für immer als Uebergangsfläche zwischen dem Stahl der Schienen und dem Gusseisen, und dies kann selbstverständlich die Leitungsfähigkeit nicht erhöhen; eine Verschmelzung zwischen Schiene und dem Gusseisenkörper kann hiebei infolge der relativ niederen Schmelztemperatur des Gusseisens nicht stattfinden. *S—r.*

*b) Ungarn.*

**Budapest.** (Ministerielle Verordnung hinsichtlich der zukünftigen Sommer-Fahrordnung der Budapester Strassenbahn.) Der ungarische Handelsminister hat hinsichtlich der zukünftigen Sommer-Fahrordnung der Budapester Strassenbahn (elektrischer Betrieb) die Anforderung gestellt, dass auf der Linie Népliget (Volksau) ein je fünfminutlicher Verkehr eingerichtet werde. Der Minister beanständet ferner den Umstand, dass die Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft auf die Fahrordnungen der anderen Localbahnen und der grossen Eisenbahnen keine Rücksicht nimmt. So befördert die Budapest-Szentlörinczer elektrische Vicinalbahn die Arbeiter zeitlich früh mit sechs Zügen in die Hauptstadt, und zu keinem dieser Züge hat die Budapester Strassenbahn Anschlüsse. Die Budapest-Budafoker elektrische Vicinalbahn bringt fünf Züge früh in die Hauptstadt herein, welche keinen Anschluss haben. Die Frühzüge der königlich ungarischen Staatsbahnen, welche die Verpflegung der Haupt- und Residenzstadt Budapest besorgen, haben auch keinen Anschluss. Mit Rücksicht auf diese die Abwickelung des Verkehr sehr störenden Thatsachen hat der Minister die Haupt- und Residenzstadt aufgefordert, darauf zu achten, dass anlässlich der Feststellung der zukünftigen Sommer-Fahrpläne der Budapester Strassenbahn die erforderlichen Anschlüsse zu den Zügen, welche früh in Budapest ankommen, hergestellt werden. *M.*

(Innere Stadtlinie der Budapester Strassenbahn.) Die Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft hat bekanntlich die Absicht, ihre auf der Pester Seite befindlichen Linien mit ihren auf der Budaer (Ofner) Seite liegenden Linien über die neue Donaubrücke am Eskü-(Schwur-)platz zu verbinden. Die neue Linie würde dem Projecte nach von der Budaer (Ofner) inneren Ringlinie abzweigend über die neue Donaubrücke, den Esküplatz, die Eskütstrasse, den Franziskanerplatz, die Realschulgasse und über den zu expropriierenden Schmidt-Unger'schen Hausgrund bis zur Linie am Museumsring geführt werden. Der Magistrat der Haupt- und Residenzstadt Budapest hat in seiner letzten Sitzung die vorgelegten Pläne verhandelt und constatiert, dass dieselben nicht geeignet sind, als Grundlage der administrativen Begehung zu dienen. Der Magistrat stellt daher an die Generalversammlung den Antrag, dass betreffend die über die neue Donaubrücke zu führende Linie erst nach Eröffnung der neuen Brücke Beschluss gefasst werde, da dann über die Erfordernisse und Verhältnisse des Verkehrs bereits entsprechende Daten vorliegen dürften. *M.*

**Pressburg** (Poszony). [Administrationelle Nachtragsbegehung der Pozsony-Landesgrenze elektrischen Vicinalbahn.] Der ungarische Handelsminister hat hinsichtlich der in der Gemarkung der Gemeinde Ligetfalu projectierten Traceänderung der Pozsony-Landesgrenze elektrischen Vicinalbahn die administrationelle Nachtragsbegehung angeordnet und dieselbe für den 19. November l. J. in der Station Ligetfalu anberaumt. *M.*

### Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft Berlin.** Im H. 45, S. 547 haben wir auszugsweise den Bericht des Vorstandes über das Ergebnis des Geschäftsjahres 1900/1901 gebracht. Dem diesbezüglichen Berichte der Direction entnehmen wir noch Nachstehendes: Fast zwei Jahrzehnte lang hat die elektrotechnische Industrie immer neue lohnende Aufgaben gefunden und sich einer stetigen Entwickelung erfreut; die bekannten Vorgänge im Wirtschaftsleben mussten eine vorläufige Unterbrechung dieser Bewegung mit Nothwendigkeit herbeiführen. Auf die Anzeichen drohender Ueberproduction und ungesunder Uebertreibung bei der Ausdehnung bestehender und Finanzierung neuer Unternehmungen ist in den letzten Jahren oftmals hingewiesen worden. Es konnte annähernd der gleiche Umsatz wie im Vorjahre abgerechnet werden und war die Gesellschaft in den meisten Abtheilungen ihres Geschäftsbetriebes und der Fabrication befriedigend beschäftigt. Die Zahl der Angestellten und Arbeiter verringerte sich nach der Zählung am 1. October a. cr. auf 14.644 gegen 17.361 zur gleichen Zeit des Vorjahres. Als Dividende für das zum erstenmale in seiner Gesammtheit theilnehmende Grundcapital — im Vorjahre participierten 13 Millionen nur zur Hälfte — werden, wie bereits bekannt, 12% in Vorschlag gebracht. Dem Rückstellungs-Conto beantragt die Direction 1,472.378 Mk. (im Vorjahre 1,500.000 Mk.) zu überweisen, so dass damit die Reserveconten die volle Hälfte des Grundcapitals erreichen. In der Maschinen- und Apparatefabrik, welche 7118 Angestellte und Arbeiter am Schlusse des Geschäftsjahres beschäftigte wurden insgesammt 21.850 Dynamomaschinen mit 197.327 *KW* = 268.400 *PS*-Leistung hergestellt, gegen 16.418 Dynamomaschinen mit 153.241 *KW* = 208.200 *PS*-Leistung im Vorjahre. Die Versuche, den directen Dampfbetrieb in Förderanlagen durch Drehstrommotoren zu ersetzen, versprechen so namhafte Ergebnisse auch in ökonomischer Hinsicht, dass der Bergbau sich dieser Neuerung wird kaum entziehen können. Durch neue, erprobte Constructionen und geeignete Specialeinrichtungen zu ihrer Ausführung concurriert die Gesellschaft nunmehr in der Lieferung des gesammten Bedarfes zur Ausrüstung elektrischer Bahnen mit Erfolg. Die Versuche auf der Militärbahn Berlin—Zossen, Geschwindigkeiten,

wie sie auf Eisenbahnen nicht gekannt sind, mittels Elektricität zu erreichen, haben begonnen. Dem Entgegenkommen des Kriegsministers, des Ministers der öffentlichen Arbeiten und anderer Staats- und städtischer Behörden verdankt es die von hervorragenden Finanzinstituten und Industriellen in uneigennütziger Weise gebildete Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen, dass der Versuch, dessen Gelingen die ganze Welt mit der höchsten Spannung verfolgt, als nationales Werk in unmittelbarer Nähe der Reichshauptstadt zur Durchführung gelangt. Das Kabelwerk beschäftigte mehr als 2700 Arbeiter und verarbeitete 7720 *t* Kupfer gegen 8080 *t* im Vorjahre. Es wurde weiterhin das Bestreben verfolgt, Absatzgebiete auch ausserhalb der elektrotechnischen Industrie zu erschliessen, und aus diesem Grunde der Entwickelung des Metallwerkes besondere Aufmerksamkeit zugewandt. Zur besseren Verwertung der im Kupferbergwerke gewonnenen Laugen und Abfälle wurde mit der Erzeugung von Kupfervitriol begonnen. Weiter hat das Kabelwerk die Fabrication von Bleikabeln mit Papierisolation, speciell auch für Hochspannungszwecke, sowie die Herstellung submariner Kabel aufgenommen. Die Herstellung von Schwachstromkabeln und Drähten wurde in erhöhtem Maasse betrieben. In seiner Abtheilung für Feinmechanik hat das Kabelwerk neben der Fabrication von Röntgenapparaten und deren Zubehör das System der Funkentelegraphie weiter ausgebildet. Ausser den Marinebehörden, in deren Besitz etwa 40 Stationen übergegangen sind, haben zahlreiche ausländische Marine- und Militärbehörden befriedigende Versuche mit diesem System angestellt. Die regelmässige Fabrication von Nernstlampen wurde in beträchtlichem Umfange aufgenommen und begegnete reger Nachfrage. Die Arbeiterzahl in der Glühlampenfabrik erreicht jetzt die Zahl von 1400. Nach vielfachen Enttäuschungen und zahlreichen Versuchen ist es gelungen, die Schwierigkeiten zu überwinden, die sich der Herstellung eines ökonomischen und dauerhaften Leuchtkörpers, der leichten Auswechselbarkeit der Brenner, der prompten Zündung und der Construction einer handlichen Lampe für grosse und kleine Lichtstärken entgegenstellten. Die Gesellschaft kann jetzt die Lampen für jede gewünschte Spannung liefern und hofft umsomehr auf einen steigenden Absatz, als in der neuen Type schon die Beobachtungen und Erfahrungen des praktischen Gebrauches von vielen tausenden Exemplaren verwertet sind. Das Installations- und Verkaufsgeschäft hat gegen das Vorjahr eine Steigerung von ca. 15% erfahren. Unter etwa 4500 von der Gesellschaft ausgeführten Anlagen befanden sich Aufträge von fast allen Behörden und Industrien. Von grösseren Kraftübertragungs-Anlagen sind zu nennen die für Gute Hoffnungshütte, Phönix, Hantke in Czenstochau, Borsig-Werk, Société Vezin Aulnoye, Société Industrielle Commerciale Baku, Vulkan in Stettin; von bedeutenden Hafenanlagen die in Genua, Barcelona, Petersburg, Kopenhagen, Table Bay Harbour, Cape Town und Colombo Harbour, Ceylon, sowie von umfangreichen Beleuchtungsanlagen die des Prinz Regenten-Theaters in München und der Schauspielhäuser in München, Mainz, Kiew. Fertiggestellt wurden grosse Erweiterungsbauten der Strassenbahnen in Bromberg, Chemnitz, Danzig, Dortmund, Duisburg, Genua, Karlsruhe, Kiel, Lodz, Saarthal, Santiago de Chile, Sevilla und Strassburg; ferner gelangten zur Abrechnung umfangreiche Bauten und Lieferungen für die Ausrüstung der Strassenbahnen in Braunschweig, Breslau, Genf, Königsberg, Leipzig, Stettin, Stuttgart und Kiew, sowie laufende Lieferungen für 36 andere Strassenbahnen. Der Bau der der Gesellschaft concessionierten elektrischen Strassenbahn in Jassy ist bis auf unbedeutende Strecken vollendet. Im Anschluss an die der Gesellschaft concessionierte, für Rechnung eines Syndicates betriebene elektrische Stadtbahn Halle wurde die auf 99 Jahre ertheilte Genehmigung für eine 14·5 *km* lange elektrische Strassenbahn Halle—Merseburg erworben. Bei den Barceloneser Trambahnen sind die langwierigen Concessionsverhandlungen zwecks Einführung des elektrischen Betriebes erfolgreich gewesen. Für die Linie der Compania General de Tranvias wurde die Concession ertheilt. Einschliesslich der Erweiterungsbauten der Berliner Elektricitätswerke wurden im verflossenen Geschäftsjahre 39 Centralen und Erweiterungen bereits bestehender Werke mit einer Gesammtleistung von ca. 68.000 *PS* fertiggestellt und dem Betriebe übergeben, während 40 Werke mit einer Gesammtleistung von ca. 80.000 *PS* sich noch im Bau befinden, bezw. demnächst in Angriff genommen werden. An neuen Aufträgen ist die Erstellung der Maschinenanlage für das neue städtische Elektricitätswerk in Manchester mit Generatoren von 16.000 *PS* nebst 40 Umformern von zusammen 82 *KW* hervorzuheben. In Amsterdam erhielt die Gesellschaft nach scharfer Concurrenz den Auftrag auf die Erstellung der gesammten maschinellen Einrichtungen des städtischen Elektricitätswerkes; es kommen Maschinen und Accumulatoren mit einer Leistung von zusammen 6000 *PS* daselbst zur Aufstellung. Von grösseren Centralanlagen, die im Bau begriffen, bezw. in Auftrag gegeben sind, sind hervorzuheben die Erweiterungen der Elektricitätswerke Magdeburg, Genua, Barcelona, Bitterfeld, Eisenach, Strassburg, Baku, Trafford Park, St. Pancras (London), Christiania-Hammeren, Göteborg, Malmö, Halle a. d. S., Bamberg, Osterwieck, Querfurt, Rathenow, Groningen, Santiago, Erlangen, Lübeck, Potsdam, Kristianstad und Tschernigow. Fertiggestellt wurden im verflossenen Geschäftsjahre Elektricitätswerke in Rostock, Freiberg i. S., Neusalz, Jena, Steglitz, Osnabrück, Gnesen, Heiligenstadt, Aarhus, Komotau, Gijon, sowie eine ganze Reihe von Erweiterungen bereits bestehender Werke, u. zw. Strassburg i. E., Plauen, Magdeburg, Braunschweig, Rheinau, Rheingau, Wannsee. Der Besitz der Gesellschaft auf Effectenconto setzt sich in runden Summen aus folgenden Nominalwerten zusammen: 1,121.600 Mk. deutsche Staats- und Communalanleihen, 869.980 Mk. ausländische Staatsanleihen, 5,000.000 Mk. Actien der Elektricitäts-Lieferungs-Gesellschaft, 1,456.700 Mk. Actien, Antheile und Obligationen von deutschen Elektricitätswerken und Strassenbahnen, 4,260.000 Mk. Actien, bezw. Obligationen ausländischer Gesellschaften, 4,370.000 Mark Actien, bezw. Antheile unserer Zweigniederlassungen, für welche die Form der Actien-Gesellschaft bezüglich Gesellschaft mit beschränkter Haftung besteht, 270.000 Mk. Antheile an der Riedler Express-Pumpen-G. m. b. H. und Abwärmekraftmaschinen-G. m. b. H. Die Verschiebungen auf Effectenconto und dem Conto für Actien der Bank für elektrische Unternehmungen ergeben sich im wesentlichen daraus, dass die Direction dieser der Gesellschaft nahestehenden Gesellschaft ihren Besitz an den rentablen elektrochemischen Werken Bitterfeld und Rheinfelden gegen 3,000.000 Frcs. junger Actien und entsprechende Barzahlung überliess. Der Besitz an Actien dieses nach soliden Grundsätzen verwalteten Unternehmens erhöhte sich dadurch auf nominell 31,725.000 Frcs. Die Elektricitäts-Lieferungs-Gesellschaft entwickelt sich befriedigend und vertheilte für das verflossene Kalenderjahr 7% Dividende. Sie betreibt 29 Elektricitätswerke theils für eigene Rechnung, theils für Rechnung der verschiedenen Stromlieferungs-Unternehmungen, deren Actien und Antheile sie meist allein besitzt. Ihre verfügbaren Mittel übersteigen die für den Ausbau der Werke noch zu investierenden Beträge. Im Inlande wurden der Gesellschaft 25, im Auslande 59 Patente neu ertheilt, und ausserdem meldete sie 37 Gebrauchsmuster an. Der Besitz an Patenten einschliesslich der schwebenden Anmeldungen beträgt insgesammt 494 Patente und 125 Gebrauchsmuster und Warenzeichen. Die Kosten für Erwerbung und Aufrechterhaltung von Patenten wurden aus dem Betriebe gedeckt. Der Geschäftsgewinn stellt sich auf 10,726.599 Mk., hiezu Vortrag pro 1899/1900 mit 285.558 Mk., zusammen 11,012.157 Mark und nach Abzug von Handlungsunkosten, Steuern und Abschreibungen stehen 9,738.669 Mk. zur Verfügung, deren Vertheilung wie folgt, vorgeschlagen wird: 12% Dividende auf 60,000.000 Mk. = 7,200.000 Mk., Rückstellungsconto 1,472.378 Mark, Gratificationen an Beamte und Wohlfahrts-Einrichtungen 300.000 Mk., Pensions- und Unterstützungsfonds 300.000 Mk., Tantième des Aufsichtsrathes 240.000 Mk., Vortrag pro 1901/1902 226.291 Mk.

Im eingangs erwähnten Berichte hat Herr Rathenau auch der Vorbesprechungen mit der Schuckert-Gesellschaft erwähnt. Wir finden hierüber in der „Berl. B.-Ztg." folgende Mittheilung: „Eine Cartellierung für den Gesammtbereich der elektrischen Industrie erscheint undurchführbar. Syndicate für Rohstoffe und Halbfabrikate sind möglich, weil ein gleichmässiges Product herstellbar ist. In der Elektrotechnik aber fordert jeder Einzelfall eine individuelle Erledigung. Die Fabricationsunterschiede der beiden Gesellschaften treten so sehr hervor, dass schon deswegen von einem einheitlichen Fabrikat des Cartells nicht die Rede sein könnte. Dabei spielt auch die Verschiedenheit der technischen Anlagen und die davon abhängige Höhe der Productionskosten eine wichtige Rolle. Dynamos, Umwandler, Elektromotoren, Mess- und Controlapparate, Bogenlampen und Schaltungs-Apparate, Regulier- und Sicherungsapparate, Garnituren für Installationen u. s. w. — alle diese Dinge werden in so verschiedenen Ausführungen hinsichtlich der Grösse, des Nutzeffectes, des Aussehens, der Wirkungsweise hergestellt, dass es kaum denkbar erscheint, einheitliche Preise dafür festzusetzen. Ein Berliner Blatt hat sich sogar bis zu dem Gedanken einer „Arbeitstheilung" zwischen beiden Gesellschaften verstiegen. Die A. E.-G. sollte nur Dynamos und Motoren, Kabel und Glühlampen, Schuckert alles Übrige producieren. Ein ganz unmöglicher Gedanke. Die Fabrication von Dynamos und Motoren ist der einzige Fabricationszweig, aus dem noch ansehnliche Gewinne zu erzielen sind, und der auch bei Schuckert einen beträchtlichen Theil der Gesammtproduction in sich schliesst. Wie kann man auf den Gedanken kommen, dass

Schuckert darauf verzichten und sich darauf beschränken soll, seine riesigen Fabrikanlagen nur zur Herstellung von Scheinwerfern, Ausschaltern und Sicherheitsschaltungen zu benutzen, worin er vielleicht in einem Jahre den ganzen Weltbedarf auf unabsehbare Zeit decken könnte! Und soll die A. E.-G. ihre ganzen Einrichtungen für diese ihr in der Presse abgesprochenen Artikel abbrechen, um sie nach Nürnberg zu transferieren? Welch ungeheuere Verschleuderung von Barmitteln würde darin liegen. Die sogenannte „Interessen-Gemeinschaft" der beiden Gesellschaften scheint dem Fachmanne, dessen Ansichten hier wiedergegeben werden, darauf hinauszulaufen, dass die A. E.-G. die Actien der Schuckert-Gesellschaft ganz oder theilweise erwirbt, u. zw. gegen eine neue Ausgabe eigener Actien. Dies würde für die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft eine neue Gelegenheit, für sich selbst wieder neues Capital zu beschaffen, bedeuten. Sie würde sich aber dann zugleich die Last aufhalsen, für die Betriebscapitalien der Schuckert-Gesellschaft und der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen zu sorgen. Für den Actionär aber entsteht bei einem solchen auf dem derzeitigen Agio der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft - Actien aufgebauten Umtausch die Frage, ob dies Agio auch in den Zeiten ungünstiger Conjunctur sich dauernd behaupten wird. Die Beträge des Actiencapitals seien nachgerade bei jeder Gesellschaft genügend hoch und die Directionen werden vollauf zu thun haben, sie angemessen zu verzinsen."

## Vereinsnachrichten.

### Beginn der Vortrags-Saison 1901/1902.

Die erste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 27. November l. J. im Vortragssaale des Club österreichischer Eisenbahnbeamten, I. Eschenbachgasse 11, 1. Stock, 7 Uhr abends statt.

Vortrag des Herrn Ing. J. Fischer-Hinnen, Director des elektrotechnischen Etablissements von Fr. Křižik in Prag-Karolinenthal, über: „Die Berechnung von Wechselstrom-Generatoren."

Die Vereinsleitung.

G.-Z. 1823 ex 1901. Wien, am 23. November 1901.

### An die p. t. Vereins-Mitglieder!

In der XIX. ordentlichen Generalversammlung vom 27. März l. J. wurde die Einberufung einer ausserordentlichen Generalversammlung zum Zwecke der Beschlussfassung der vom Reorganisations-Comité beantragten Maassnahmen in Aussicht genommen.

Die Arbeiten des genannten Comités sind nunmehr beendet, und die Vereinsleitung erlaubt sich daher, Sie hiemit zu der am Mittwoch den 11. December 1901, um 7 Uhr abends im Vortragssaale des „Club österreichischer Eisenbahn-Beamten" Wien, I. Eschenbachgasse 11, 1. Stock, stattfindenden

**Ausserordentlichen Generalversammlung**
des
**Elektrotechnischen Vereines in Wien**

einzuladen.

Tagesordnung:

1. Bericht des Reorganisations-Comités.
2. Beschlussfassung über die Annahme der geänderten Statuten und der Schiedsgerichtsordnung.
3. Bestätigung des General-Secretärs.
4. Wahl von 20 Schiedsrichtern.
5. Bericht des Ausstellungs-Comités.

Die p. t. Mitglieder finden angeschlossen die Entwürfe für die Statuten-Aenderungen und für die Schiedsgerichtsordnung.

Gäste haben zur Generalversammlung keinen Zutritt.

Die Vereinsleitung.

# Entwurf

für die **Aenderungen** der

## STATUTEN

## des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

### § 1. Name und Sitz des Vereines.

Der Verein führt den Namen „Elektrotechnischer Verein in Wien" und hat seinen Sitz in Wien.

### § 2. Zweck.

Der Verein hat den Zweck, die Interessen der Elektrotechnik, vorzüglich der heimischen, zu fördern und zu vertreten, sowie Elektrotechniker und Freunde der Elektrotechnik zusammenzuführen.

### § 3. Mittel.

Die Mittel zur Erreichung dieser Zwecke sind namentlich:

*a)* Abhaltung periodischer Sitzungen und Herausgabe einer periodischen Zeitschrift für Mittheilungen und Besprechungen neuer Entdeckungen, Erfindungen und Erfahrungen auf allen Gebieten der Elektrotechnik.

*b)* Berathung fachlicher Fragen und Abfassung von Gutachten für Behörden, Körperschaften und Private. Insbesondere Stellungnahme zur einschlägigen gesetzgeberischen Thätigkeit.

*c)* Bestellung von Sachverständigen und Schiedsrichtern zur Entscheidung von Streitfällen in elektrotechnischen Angelegenheiten, auf Grund einer zu erlassenden Schiedsgerichtsordnung.

*d)* Veranlassung von Ausstellungen und Betheiligung daran.

*e)* Veranstaltung fachlicher Excursionen und populärer Vorträge.

*f)* Förderung fachlicher Versuche und Stellung von Preisaufgaben.

*g)* Anlegung einer Fachbibliothek und einer technischen Sammlung.

*h)* Gründung von Zweigvereinen, Ortsgruppen und anderen, die Elektrotechnik fördernden Unternehmungen.

### § 4. Die Mitglieder.

Die Mitglieder des Vereines sind:

*a)* ordentliche;
*b)* ausserordentliche;
*c)* correspondierende;
*d)* Ehrenmitglieder.

Ordentliches Mitglied kann werden, wer eine entsprechende Stellung im praktischen Leben einnimmt, oder bereits durch vier Jahre ausserordentliches Mitglied des Vereines war.

Ausserordentliches Mitglied kann jeder Hochschüler werden.

Zu correspondierenden Mitgliedern können nur solche Personen ernannt werden, welche durch ihre Leistungen im elektrotechnischen Fach oder durch ihre Stellung hervorragen.

Zu Ehrenmitgliedern können nur solche Personen ernannt werden, welche sich um die Hebung der Elektrotechnik oder um den Verein selbst in aussergewöhnlicher Weise verdient gemacht haben.

Die Aufnahme der ordentlichen und ausserordentlichen Mitglieder erfolgt auf schriftlichen Vorschlag zweier ordentlicher Vereinsmitglieder durch den Ausschuss. Dieser ist berechtigt, die Aufnahme ohne Angabe von Gründen abzulehnen. Vollendet ist die Aufnahme erst nach schriftlicher Anerkennung der Vereins-Statuten und der Geschäfts-Ordnung und nach Zahlung der Eintrittsgebür.

Die Ernennung zum correspondierenden oder zum Ehrenmitglied erfolgt auf Vorschlag der Vereinsleitung durch Beschluss einer Generalversammlung. Die aus früherer Zeit stammenden Ehrenrechte bleiben gewahrt.

### § 5. Pflichten der Mitglieder.

Jedes Mitglied ist verpflichtet, an die Vereinscassa bei seiner Aufnahme eine Eintrittsgebür, und während seiner Mitgliedschaft einen jährlichen Betrag zu leisten. Die Eintrittsgebür beträgt derzeit 4 K. Der Jahresbeitrag beträgt derzeit:

*a*) für ordentliche Mitglieder, welche in Wien wohnen, 24 K;
*b*) für ordentliche Mitglieder, welche ausserhalb Wiens, jedoch in Oesterreich oder Ungarn wohnen, 12 K;
*c*) für ausserordentliche Mitglieder 10 K;
*d*) für Mitglieder, welche im Auslande wohnen, 15 K.

Für die Bemessung des Jahresbeitrages ist der ordentliche Wohnsitz am 1. Jänner des betreffenden Jahres maassgebend. Die Eintrittsgebür ist spätestens vier Wochen nach dem Eintritte, der Jahresbeitrag mindestens vierteljährig im Vorhinein zu bezahlen.

Es ist den ordentlichen Mitgliedern gestattet, die Zahlung von Jahresbeiträgen durch eine einmalige Zahlung von 300 K abzulösen.

Geleistete Beträge werden nicht rückvergütet. Correspondierende und Ehrenmitglieder sind nicht verpflichtet, dem Verein Geldbeiträge zu leisten.

### § 6. Rechte der Mitglieder.

Die ordentlichen Mitglieder des Vereines haben folgende Rechte:

*a*) Allen Vereinsversammlungen beizuwohnen, in denselben unter Beobachtung der Geschäftsordnung an den Berathungen und Abstimmungen theilzunehmen und Anträge zu stellen;
*b*) zu wählen und gewählt zu werden;
*c*) neue Mitglieder vorzuschlagen;
*d*) die Vereinszeitschrift unentgeltlich zu beziehen;
*e*) Lesezimmer, Bibliothek und andere Sammlungen unter den Bedingungen der Haus-, Geschäfts- und Bibliotheksordnung unentgeltlich zu benützen;
*f*) Gäste einzuführen;
*g*) an allen Vortheilen, welche der Verein als solcher geniesst, theilzunehmen.

Die ausserordentlichen Mitglieder haben alle Rechte der ordentlichen, ausser dem Wahl- und Stimmrecht.

Juristische Personen müssen dem Vorstand eine physische Person, die nicht Mitglied des Vereines zu sein braucht, nambaft machen, welche in ihrer Vertretung ihre Rechte ausüben darf. — Die Rechte solcher bevollmächtigter Personen als Vertreter der juristischen Personen berühren nicht die Mitgliedsrechte derselben. — Juristische Personen und deren Vertreter als solche sind nicht wählbar.

### § 7. Ausscheiden aus dem Verein.

Das Ausscheiden aus dem Verein erfolgt durch:

*a*) Austritt, bezw. Ableben;
*b*) Streichung;
*c*) Ausschliessung.

Der Austritt steht jedem Mitglied jederzeit frei, ist jedoch erst nach erfolgter schriftlicher Anzeige an den Vorstand rechtskräftig. — Er enthebt nicht von der Pflicht zur Zahlung des Mitgliedsbeitrages für den Rest des Kalenderjahres.

Die Streichung kann die Vereinsleitung über Mitglieder verfügen, die mit der Entrichtung der Vereinsbeiträge über ein Jahr im Rückstande sind, nachdem eine Mahnung der Vereinsleitung unter Androhung der Streichung fruchtlos geblieben ist.

Die Ausschliessung kann auf Antrag von 10 Mitgliedern, auf Grund eines befürwortenden Ausschussberichtes durch eine Wochenversammlung mit Zweidrittel-Majorität beschlossen werden, wenn ein Mitglied in gröblicher Weise die Interessen oder das Ansehen des Vereines geschädigt hat. — Zu dieser Wochenversammlung ist der Betreffende mittels eines recommandierten Schreibens einzuladen, und kann sich bei derselben auch durch ein Vereinsmitglied vertreten lassen.

Von der erfolgten Streichung oder Ausschliessung ist der Betreffende schriftlich zu verständigen.

Das Ausscheiden aus dem Verein löst das Verhältnis der betreffenden Person zum Vereine auf. — Alle bis zum Zeitpunkte des Ausscheidens entstandenen gegenseitigen Verpflichtungen bleiben jedoch bestehen. — Der Ausgetretene ist insbesondere verpflichtet, den Beitrag für das laufende Jahr nebst etwaigen Rückständen zu bezahlen. Ausgeschiedene haben keinerlei Anspruch an das Vereinsvermögen oder auf Rückerstattung gezahlter Beträge.

Wiedereintritt wird wie Neueintritt behandelt.

### § 8. Versammlungen.

Der Verein hält Versammlungen ab, und zwar:

*a*) Wochenversammlungen;
*b*) Generalversammlungen und zwar: jährlich eine ordentliche und nach Bedarf ausserordentliche.

Gegenstand der Wochenversammlungen ist die laufende Geschäftsbehandlung und Vorträge, Discussionen und Demonstrationen.

Gegenstand einer Generalversammlung ist:

*a*) Wahl des Vorstandes;
*b*) Wahl der Ausschussmitglieder;
*c*) Wahl der Rechnungsrevisoren und ihrer Stellvertreter;
*d*) Wahl des General-Secretärs;
*e*) Wahl der Schiedsrichter;
*f*) Ernennung von Ehren- und correspondierenden Mitgliedern;
*g*) Berathung und Beschlussfassung über Rechenschaftsbericht, Rechnungsabschluss und Voranschlag;
*h*) Bestimmung der Höhe der Mitgliedsbeiträge;
*i*) Errichtung, bezw. Auflösung von Zweigvereinen, Ortsgruppen und Unternehmungen;
*k*) Aenderung der Statuten;
*l*) Auflösung des Vereines.

Alljährig, spätestens im Monat März, wird die ordentliche Generalversammlung abgehalten. Die Einberufung hat auf Beschluss des Ausschusses vom Vorstand spätestens vierzehn Tage vor der Abhaltung unter Angabe der Tagesordnung und Mittheilung des Gebahrungsausweises, des Vermögensausweises und des Voranschlages zu erfolgen.

Auf Beschluss des Ausschusses oder auf ein schriftlich eingegebenes und mit Angabe der Gründe versehenes Verlangen von wenigstens einem Zehntel aller Mitglieder ist binnen vier Wochen in gleicher Weise eine ausserordentliche Generalversammlung einzuberufen,

In einer Generalversammlung sind auch andere Gegenstände, als die der Tagesordnung zu behandeln, wenn diesbezügliche Anträge spätestens sieben Tage vor der betreffenden Generalversammlung bei dem Vorstand schriftlich eingebracht werden und wenigstens zehn Mitglieder dieselben unterstützen, oder wenn die Majorität der Versammlung zustimmt. — Eine Beschlussfassung ist jedoch nur über Anträge statthaft die in der Tagesordnung der Versammlung kundgemacht worden sind.

Eine Generalversammlung ist beschlussfähig, wenn an derselben mindestens ein Zehntel der in Wien wohnenden Mitglieder, entweder persönlich oder, soweit juristische Personen in Frage kommen, giltig vertreten, theilnehmen. Im Falle eine Generalversammlung nicht beschlussfähig wäre, wird eine neue Generalversammlung binnen einer Woche durch den Ausschuss einberufen, welche innerhalb der nächsten Woche stattfindet und unter Aufrechthaltung der ursprünglichen Tagesordnung unbedingt beschlussfähig ist. Ueber die Verhandlungen der General- und Wochenversammlungen sind Protokolle zu führen und von dem Vorsitzenden und dem Protokollführenden zu unterschreiben. — Die Protokolle der Generalversammlung sind von zwei in derselben zu wählenden und an der Verwaltung nicht betheiligten Verificatoren zu unterzeichnen. Diesen Protokollen ist das Verzeichnis der in der Generalversammlung erschienenen Mitglieder anzuheften. — Die General- und Wochenversammlungen fassen ihre Beschlüsse mit absoluter Stimmenmehrheit der Anwesenden mit Ausnahme der in den §§ 18 und 19 enthaltenen Fälle.

## § 9. Gebahrungsausweis, Vermögensausweis, Voranschlag.

Das Geschäftsjahr fällt mit dem Kalenderjahr zusammen. Die Geschäftsbücher sind jährlich mit dem 31. December abzuschliessen und müssen einen genauen und übersichtlichen Einblick in die Finanzlage und in die Gebahrung des Vereines gestatten.

## § 10. Leitung.

Die Leitung aller Vereins-Angelegenheiten besorgt der Vorstand mit den übrigen Mitgliedern des Vereins-Ausschusses. Der Vorstand setzt sich aus dem Präsidenten und den beiden Vicepräsidenten zusammen, der übrige Ausschuss besteht aus 20 Mitgliedern, von denen wenigstens 16 ihren Wohnsitz in Wien haben müssen. Ständiger Beisitzer aller Ausschuss-Berathungen und ausführendes Organ der Ausschussbeschlüsse ist der General-Secretär des Vereines. Die Wahl des Vorstandes und des Ausschusses erfolgt in einer Generalversammlung mittels Stimmzetteln mit absoluter Stimmenmehrheit. Bei Stimmengleichheit entscheidet das Los. Den Cassaverwalter wählen die Ausschuss-Mitglieder aus ihrer Mitte.

Die Mitglieder des Ausschusses werden auf zwei Jahre gewählt, und sind für weitere zwei Jahre nicht wieder wählbar. Der Präsident und die Vicepräsidenten üben ihr Mandat zwei Jahre von der erfolgten Wahl aus und bleiben auch nach Ablauf ihres Vorstandsmandates noch durch zwei weitere Jahre Ausschussmitglieder. Desgleichen der Cassaverwalter, der zu dieser Function ohne zeitliche Beschränkung immer wieder gewählt werden kann.

Scheidet ein Mitglied des Vorstandes oder des Ausschusses während seiner Functions-Periode aus dem Ausschuss, so können die übrigen Ausschussmitglieder für den Rest der Functionsperiode eine Ersatzwahl vornehmen, welche der Genehmigung durch die nächste Generalversammlung unterliegt.

Das Amt eines Vorstands- und Ausschussmitgliedes ist ein unbesoldetes Ehrenamt.

## § 11. Rechte und Pflichten des Ausschusses und seiner Mitglieder.

Der Ausschuss hat die Pflicht, alle Amtsgeschäfte ordnungsgemäss auszuführen, das Wohl des Vereines in jeder Hinsicht wahrzunehmen und jederzeit zu vertreten.

Er verwaltet das Vermögen des Vereines mit den Befugnissen eines Bevollmächtigten nach § 1008 des allgemeinen bürgerlichen Gesetzbuches unter Berücksichtigung der Statuten und der Geschäftsordnung, ist jedoch dem Vereine für die Führung der Geschäfte verantwortlich.

Der Ausschuss erstattet bei den Generalversammlungen den Jahres- und Rechenschaftsbericht und bringt die der Entscheidung der Generalversammlung vorbehaltenen Anträge ein.

Der Ausschuss ist nur nach jedesmaligem zustimmenden Beschluss einer Generalversammlung berechtigt Verträge abzuschliessen oder in Unternehmungen einzutreten, bei welchen der Verein mit mehr als 20% der vorjährigen Mitgliedsbeiträge belastet werden kann, falls nicht die hiefür nöthigen Mittel ohne Belastung des Vereinsvermögens ausgewiesen erscheinen.

Zur Ausstellung rechtsgiltiger Urkunden ist neben der Unterschrift des Präsidenten, oder bei dessen Verhinderung, neben der Unterschrift des berufenen Stellvertreters noch die des General-Secretärs erforderlich.

Der Ausschuss setzt die Geschäfts- und Bibliotheksordnung fest, bestellt, bezw. entlässt die Beamten und Diener des Vereines, stellt deren Bezüge fest und handhabt die Disciplinargewalt.

Zur giltigen Beschlussfassung des Ausschusses ist die Anwesenheit von mindestens 7 Mitgliedern und Stimmenmehrheit der Anwesenden erforderlich, bei Stimmengleichheit gibt die Stimme des Vorsitzenden den Ausschlag. Der Präsident vertritt den Verein nach aussen, insbesonders auch gegenüber den Behörden, sorgt für die Aufrechthaltung der Ordnung, für die Ausführung der Beschlüsse des Vereines und des Ausschusses, überwacht die Thätigkeit und die Geschäftsführung aller Functionäre und führt in allen Sitzungen des Ausschusses, sowie in den Wochen- und Generalversammlungen den Vorsitz. Im Verhinderungsfall vertritt den Präsidenten ein Vicepräsident, und wenn auch diese beiden verhindert sind, das anwesende älteste Mitglied des Ausschusses.

Dem Cassaverwalter obliegt unter Verantwortung die richtige Führung der Bücher, die Aufstellung und Vorlage des Gebahrungs- und Vermögens-Ausweises, sowie des Voranschlages und die Ausführung der vom Ausschusse gefassten Beschlüsse über die Cassagebahrung und die Vermögensverwaltung. Wenn der Cassaverwalter vor Ablauf seiner Mandatsdauer ausscheidet,

so muss er zuvor dem Ausschuss einen Bücherabschluss und einen Bericht übergeben; ist dies unthunlich, so muss sein Nachfolger ungesäumt diese Verpflichtungen erfüllen.

### § 12. General-Secretär.

Seine Bestellung erfolgt durch den Ausschuss und unterliegt der Bestätigung durch eine Generalversammlung.

Er ist das Executiv-Organ des Ausschusses, und als solches zur Vertretung des Vereines nach Aussen befugt.

Er besorgt insbesondere den Vollzug der Beschlüsse des Ausschusses und der Wochen- und Generalversammlungen, überwacht oder übernimmt die Protokollführung in allen Sitzungen und ist Redacteur der Vereins-Zeitschrift.

Er ist ständiger stimmberechtigter Beisitzer und Protokollführer der ständigen und der Specialcomités.

Er hat bei Anrufung des Vereins-Schiedsgerichtes die Einleitung des Verfahrens gemäss der Schiedsgerichtsordnung zu besorgen.

Bei Verhinderung des General-Secretärs ordnet der Vorstand das Erforderliche für die Stellvertretung an.

### § 13. Ständige und Specialcomités.

Alljährlich in der ersten Sitzung nach der ordentlichen Generalversammlung wählt der Ausschuss aus seiner Mitte die Mitglieder der ständigen Comités.

*a)* Das Finanz- und Wirtschafts-Comité.
*b)* Das Vortrags- und Excursions-Comité.
*c)* Das Redactions-Comité.
*d)* Das Comité für technische Angelegenheiten.
*e)* Das Bibliotheks- und Sammlungen-Comité.

Der Obmann des letzteren Comités bekleidet gleichzeitig das Amt eines Bibliothekars.

Diese Comités haben ihre Berichte und Anträge dem Ausschuss zur Genehmigung vorzulegen.

Jedes Mitglied des Ausschusses kann mehreren Comités angehören.

Zur Berathung wichtiger Angelegenheiten können Special-Comités gebildet werden, deren Mitglieder von einer Wochenversammlung oder vom Ausschuss aus den Vereinsmitgliedern gewählt werden. Specialcomités haben die Befugnis zur Cooptation von Mitgliedern.

### § 14. Schiedsgericht.

Das schiedsgerichtliche Comité besteht aus 20 ordentlichen Vereinsmitgliedern, aus deren Zahl zur Entscheidung von Streitfällen in elektrotechnischen Angelegenheiten die beiden Streittheile ihre Schiedsrichter wählen können, welche unter Beiziehung eines rechtskundigen Consulenten nach den Bestimmungen der zu erlassenden Schiedsgerichts-Ordnung ihres Amtes zu walten haben.

Die Wahl der Mitglieder des schiedsgerichtlichen Comités erfolgt durch die Generalversammlung auf die Dauer von drei Jahren. Eine Wiederwahl ist ohne Beschränkung zulässig. Bei der Zusammensetzung dieses Comités sollen die verschiedenen Zweige der Elektrotechnik thunlichst berücksichtigt werden.

### § 15. Rechnungsrevisoren.

In der ordentlichen Generalversammlung werden für das folgende Vereinsjahr drei Mitglieder zu Rechnungs-Revisoren und drei Ersatzmänner gewählt.

Zu diesem Amte ist, mit Ausnahme juristischer Personen, jedes ordentliche Vereinsmitglied wählbar, doch darf dasselbe nicht der Vereinsleitung angehören.

Die Rechnungs-Revisoren haben das Recht, die Gebahrung des Ausschusses jederzeit zu prüfen und sind verpflichtet, über die Richtigkeit der Rechnungen, sowie des Gebahrungs- und Vermögens-Ausweises der ordentlichen Generalversammlung Bericht zu erstatten und einen Antrag bezüglich der rechtlichen Entlastung des Ausschusses zu stellen.

### § 16. Preisaufgaben und Preisrichter.

Der Ausschuss ist berechtigt, fachliche Preisaufgaben zu stellen und diesbezügliche Wettbewerbe auszuschreiben.

Er schlägt der Wochenversammlung die Preisrichter zur Wahl vor, wobei auch Personen, welche nicht dem Verein angehören, gewählt werden können.

Ueber die Zahl und die Höhe der Preise beschliesst eine Wochenversammlung.

### § 17. Gäste.

Zu den Versammlungen und Excursionen dürfen von den Mitgliedern Gäste eingeführt werden, welche dem betreffenden Vorsitzenden, bzw. Excursionsleiter vorzustellen sind. Mit dessen Zustimmung darf jeder Gast das Wort ergreifen, muss sich jedoch den Statuten und der Geschäftsordnung fügen.

Ein Nicht-Mitglied darf innerhalb eines Jahres nicht öfter als dreimal als Gast an Vereinsversammlungen theilnehmen.

Zu Generalversammlungen haben Gäste erst nach Erledigung des geschäftlichen Theiles Zutritt.

### § 18. Aenderung der Statuten.

Eine Aenderung der Statuten kann nur von einer Generalversammlung beschlossen werden, und es ist hiezu erforderlich, dass mindestens zwei Drittel der in derselben anwesenden Mitglieder für die Aenderung stimmen.

Sowohl geplante als beschlossene Aenderungen müssen rechtzeitig und im vollen Wortlaut in der Vereins-Zeitschrift oder im Correspondenzwege den Vereinsmitgliedern bekannt gegeben werden.

### § 19. Auflösung des Vereines.

Die Auflösung des Vereines kann nur in einer Generalversammluug beschlossen werden, und es muss zu diesem Zweck ein hierauf bezüglicher Antrag in einer Wochenversammlung angenommen worden sein, welche mindestens drei Monate vor der betreffenden Generalversammlung stattfand.

Zur Annahme der Auflösung ist erforderlich, dass sich bei der betreffenden Generalversammlung mindestens zwei Drittel der in Oesterreich wohnenden Mitglieder mündlich oder schriftlich in namentlicher Abstimmung dafür ausgesprochen haben.

Ueber das Vereinsvermögen wird in dieser Generalversammlung durch Stimmenmehrheit der anwesenden Mitglieder mit Einschluss der giltig vertretenen juristischen Personen entschieden.

Die einzelnen Mitglieder haben keinen Anspruch auf das Vereinsmögen; dasselbe wird entweder an einen ähnliche Zwecke verfolgenden Verein übertragen oder zur Errichtung von Stiftungen verwendet.

### § 20. Geschäftsordnung.

Der Verein regelt seine inneren Angelegenheiten durch eine Geschäftsordnung, deren Festsetzung oder Abänderung auf Antrag des Ausschusses in einer Wochenversammlung erfolgt.

# Entwurf der SCHIEDSGERICHTS-ORDNUNG des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

## § 1. Bildung der Schiedsrichterliste.

Die Generalversammlung des Elektrotechnischen Vereines wählt aus den in Wien wohnenden Vereinsmitgliedern 20 Schiedsrichter mit Berücksichtigung der Hauptfächer der Elektrotechnik, und zwar:

*A.* **Starkstrom.**

I. Anlage von Licht- und Kraftcentralen.

*a)* Elektrischer Theil (Dynamos, Motoren, Transformatoren, Leitungsnetz u. dgl. m.).

*b)* Mechanischer Theil (Kessel, Dampfmaschinen, Explosions- und hydraulische Motoren und dgl. m.).

II. Installationswesen und Istallationsmaterial.

III. Elektrische Bahnen.

IV. Elektrochemie und Accumulatoren.

*B.* **Schwachstrom.** Anlagen und Apparate (Telegraphen, Telephone u. dgl. m.).

## § 2. Ausscheiden von Schiedsrichtern.

Die ausscheidenden Schiedsrichter sind wieder wählbar. — Nicht wieder gewählte Schiedsrichter fungieren in den vor ihnen anhängigen Streitsachen bis zu deren Erledigung. — Für Schiedsrichter, welche binnen ihrer Functionsperiode versterben oder an der Ausübung ihres Amtes dauernd verhindert sind, veranlasst der Ausschuss Ersatzwahlen in der nächsten Wochenversammlung, gleichfalls mit absoluter Stimmenmehrheit nnd mit der Functionsdauer bis zur nächsten Generalversammlung.

Für Schiedsrichter, bei denen ein solcher Hinderungsgrund im Zug der vor ihnen anhängigen Streitsachen eintritt, hat die Partei, welche sie benannt hat, Ersatz zu benennen; das neu constituierte Schiedsgericht muss die Verhandlung wiederholen, wobei jedoch der aufgelaufene Verhandlungsstoff entsprechend benützt werden kann.

## § 3. Zusammensetzung des Schiedsgerichtes.

Das Schiedsgericht besteht mindestens aus drei und höchstens aus sieben Schiedsrichtern, die alle aus der Schiedsrichterliste zu entnehmen sind. — Hiebei wählt jeder Theil eine gleiche Zahl Schiedsrichter und diese den Obmann; bei Stimmengleichheit bestellt der Vereinsvorstand den Obmann.

Wenn die beiden Streittheile nichts anderes vereinbaren, hat das Schiedsgericht in Streitsachen bis K 10.000 Streitwerth aus drei, bei höherem Streitwerth aus fünf Mitgliedern zu bestehen.

## § 4. Zuständigkeit des Schiedsgerichtes.

Das Schiedsgericht kann von jedermann angerufen werden, wenn sich beide Streittheile durch schriftlichen Vertrag dem Schiedsgericht unterworfen haben. — Die Anrufung erfolgt zu Handen des Generalsecretärs des Vereines, welcher bis zur vollzogenen Obmannswahl die Einleitung des Verfahrens zu besorgen hat.

Die Streitfälle müssen dem elektrotechnischen Gebiet entstammen, aber nicht ausschliesslich elektrotechnische Fragen betreffen. — Es können sowohl Leistungsklagen als auch Feststellungsklagen überreicht werden.

## § 5. Bildung des Schiedsgerichtes.

Zugleich mit der Anrufung des Schiedsgerichtes sind die Schiedsrichter zu benennen. — Der Generalsecretär setzt hievon erforderlichenfalls die Gegenpartei in Kenntnis und fordert sie auf, binnen acht Tagen gleichfalls die entsprechende Zahl von Schiedsrichtern zu benennen, widrigens der Ausschuss des Vereines an ihrer statt diese Handlung vornimmt.

## § 6. Ausschliessung von Schiedsrichtern.

Ein Schiedsrichter kann aus denselben Gründen ausgeschlossen werden, die zur Ausschliessung eines Richters berechtigen. — Er kann auch selbst Ausschliessungsgründe gegen sich geltend machen. — Ueber die Ausschliessung entscheiden die übrigen Mitglieder des Schiedsgerichtes.

## § 7. Verfahrensgrundsätze.

Das Schiedsgericht verfährt und entscheidet nach seinem besten Ermessen, ohne an eine Processordnung gebunden zu sein, durch einfache Stimmenmehrheit.

Wenn eine Partei nicht erscheint oder sich nicht in die Verhandlung einlässt, ist mit der anderen Partei allein zu verhandeln.

Den durch das Schiedsgericht zur schiedsrichterlichen Verhandlung vorgeladenen Streittheilen ist die Vertretung durch gesetzlich legitimierte Bevollmächtigte gestattet.

Die Verhandlungen und die hierüber geführten Protokolle werden auf Verlangen einer Partei geheim gehalten.

## § 8. Rechtskraft des Urtheiles.

Das vom Schiedsgericht gefällte Urtheil ist vom Obmann und den Schiedsrichtern zu unterfertigen und durch den Generalsecretär den Parteien binnen 3 Tagen zuzustellen. — Es ist mit Ausschluss jeder weiteren Berufung sofort rechtskräftig und vollstreckbar mittels Executionsgesuches an das zuständige ordentliche Gericht.

## § 9. Kosten des Verfahrens.

Die Kosten des Schiedsgerichtes werden unter einem mit der Entscheidung der Streitsache bestimmt und ihre Tragung zu Handen des General-Secretärs binnen 8 Tagen bei Execution auferlegt.

## § 10. Dauer des Verfahrens.

Von der Anrufung des Schiedsgerichtes bis zur Entscheidung der Streitsache sollen in der Regel höchstens drei Wochen, bei besonders schwierigen Fällen, welche die Aufnahme langwieriger Befunde erheischen, thunlichst nicht über sechs Wochen verstreichen.

**Schluss der Redaction: 19. November 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 48.** **WIEN, 1. December 1901.** **XIX. Jahrgang.**

***Bemerkungen der Redaction:** Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

## INHALT:

Dreiphasenstrom gegen Gleichstrom. Von Etienne de Fodor (Schluss) . . . 577
Glossen zum Kabelprocess. Von Dr. Heinrich Schreiber 579
Der Schnellbahnwagen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin (Fortsetzung) . . . 582
Amerikanische Accumulatoren für Automobile . . . 584

Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes . . . 587
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . 587
Literatur-Bericht . . . 588
Patentnachrichten . . . 590
Vereinsnachrichten . . . 590

### Dreiphasenstrom gegen Gleichstrom.

Von **Etienne de Fodor.**

(Schluss.)

Auf eine diesbezügliche Anfrage führt Herr Bláthy des Weiteren aus, dass die Capacität der 300 *PS*-Motoren für Beschleunigung von der Zugkraft der Motoren abhänge, und dass diese wieder von den Pferdestärken, sowie von der Geschwindigkeit abhänge, mit welcher der Zug sich fortbewegen soll. Die totale Pferdestärke im Zuge sei gegenwärtig 1200 *PS*, was bei Anwendung der Cascadenschaltung auf 1080 *PS* reduciert werde. Unter diesen Umständen würde die Beschleunigung 1·44 Fuss pro Secunde ausmachen, während sie in der ersten Hälfte, wenn die Motoren nicht in Cascade geschaltet sind, 2·6 Fuss pro Secunde betragen würde. Während der Versuche in Sondrio betrug die Beschleunigung in den ersten zwanzig Secunden 1·5 Fuss, was mit dem rechnerisch erzielten Resultate übereinstimmte. Die Motoren waren für eine stündliche Leistung von 41 Meilen berechnet. Die gesammte zur Fortbewegung eines Zuges aufgewendete Kraft werde für zweierlei Zwecke verausgabt: Erstens um den vom Zuge dargestellten Tractionswiderstand zu überwinden, und zweitens für Beschleunigung bis zur Erreichung der Maximalgeschwindigkeit, und gerade dies sei in einem Falle wie jener der Untergrundbahn von grösserer Bedeutung. Die verausgabte Arbeit, um einen Zug zu einer gewissen Fahrgeschwindigkeit zu bringen, ist proportional zum Quadrat der Geschwindigkeit; man müsse daher versuchen, die niedrigste maximale Fahrgeschwindigkeit zu erreichen. Die den Inner Circle-Zügen zugeführte und vom Trolley abgenommene Energie würde 71 Wattstunden pro Tonnenmeile betragen, wobei der Kreisverkehr bei 27maligem Anhalten und bei 20 Secunden Pause für jedes Intervall in 55 Minuten abgewickelt würde. In Wirklichkeit würden blos 47 Minuten erforderlich sein, so dass für eventuelle Verzögerungen drei Minuten blieben, die eingebracht werden können. Die Motoren würden für eine Stundenleistung von 25 Meilen gebaut sein. Nachdem die Verluste bei der Beschleunigung proportional zur verausgabten Arbeit sind, würden sich durch Herabminderung der Maximalgeschwindigkeit die Verluste in den Rheostaten verringern, und dies bildet eine andere Ursache, warum die niedrigst mögliche Fahrgeschwindigkeit in Anwendung gebracht werden sollte. Von gegnerischer Seite wurde behauptet, dass das von der englischen Thomson-Houston Co. vorgeschlagene Gleichstrom-System blos 60 Wattstunden pro Tonnenmeile in der Generatorenstation erfordere. Wenn von dieser Station 60 Wattstunden abgegeben werden, gehen 4% verloren, bis sie an die Klemmen der rotierenden Umformer in den Unterstationen gelangen, es bleiben also nur mehr 51·6 Wattstunden. Wenn der Verlust in den Leitungsschienen mit 8% angenommen wird, blieben an der Stromabnahmestelle nur mehr 46·5 Wattstunden, wovon noch die für Zugsbeleuchtung u. s. w. nothwendige Energie abgezogen werden muss, so dass die den Motoren zugeführte Nettoenergie 41·5 Wattstunden pro Tonnenmeile beträgt. Um nun eine Fahrgeschwindigkeit von 27 Meilen pro Stunde zu erreichen, müssen 50 Wattstunden wirkliche mechanische Arbeit aufgewendet werden, blos um den Tractionswiderstand zu überwinden und dem Zug und den Rädern die nöthige kinetische Energie zuzuführen; es ergibt sich also ein Manco von 8·5 Wattstunden.

Wenn man blos den beim Trolley gemessenen Kraftverbrauch in Betracht ziehe, ergebe sich zwischen Drehstrom und Gleichstrom kein wahrnehmbarer Unterschied. Die durch das Drehstrom-System bewirkte Ersparnis zeige sich aber durch die geringeren Complicationen in der Energieübermittelung von der Centralstation zum Zuge. Das von Ganz vorgeschlagene System sehe einen Verlust von 1% in den Fahrleitungen und von ca. $3^1/_2$% in den Transformatoren vor. Nun aber betrage bei den Wechselstrom-Gleichstrom-Umformern der Verlust 7%, der Verlust in den Leitungsschienen 8—10% und $2^1/_2$% in den Transformatoren, also ein Totalverlust von $17^1/_2$—$19^1/_2$%, je nachdem wir den Verlust in den Leitungsschienen annehmen. Der Durchschnitts-Wirkungsgrad der Ganz'schen Anlage würde $82^1/_2$% betragen und würden 13% weniger Dampfmaschinenkraft zur Aufstellung gelangen.

Herr Gisbert Kapp beschäftigte sich mit dem von gegnerischer Seite gemachten Einwurfe, dass der Spannungsabfall in der Rückleitung des Drehstrom-Systems ein bedeutender sein werde, weil die als Rückleitung benützten Schienen zu grossen Widerstand hätten. Er hatte den im Inner Circle wahrscheinlich auftretenden Spannungsabfall berechnet und denselben bei einer Spannung von 3000 *V* in den Fahrleitungen mit 3 *V* gefunden.

Auch über die Anwendung von Flüssigkeitsrheostaten sprach sich Herr Kapp in der günstigsten Weise aus, und seien solche auf der Zossener Schnell-

bahn auf einem Motorwagen in Verwendung. Die Frage, ob die Cascadenschaltung auf der Zossener Bahn angewendet werde, wurde von ihm verneint, doch erklärte er die Thatsache, dass Brown, Boveri und Co. mit der Cascadenschaltung ungünstige Resultate erzielt hätten, damit, dass diese Firma unrichtige Motoren angewendet habe. Eine weitere Frage, ob die beim Drehstrom-System nothwendigen Transformatorenstationen nicht auch Wärter nothwendig hätten, wurde von Herrn Kapp verneint, der die Anstellung solcher Wärter als Geldverschwendung bezeichnete.

Bezüglich Steuerung des Wagens bemerkte Herr Bláthy, dass der Wagenführer blos ein Handrad zu drehen habe. Zur Regulierung dienen vier Stellungen und ein Reversir-Umschalter. Sollte sich an den mittels Luftdruck an die Fahrleitungen angepressten Trolleys ein Nachgeben der Federn zeigen, so wird der mangelnde Druck durch eine automatisch wirkende Luftpumpe ergänzt. Alle bezüglich der Flüssigkeitsrheostaten geäusserten Bedenken müssten entfallen, weil die inneren Theile aus Iridium und Silber bestünden, so dass also Corrosion nicht zu befürchten wäre. Was das so vielfach erwähnte Leitungsdreieck betreffe, so würde in dasselbe eine 50 Fuss lange todte Section eingeschaltet werden. Alles, was der Wagenführer in diesem Falle zu thun hätte, bestünde darin, dass er mit seinem Handrad die Motoren abschalte, alsdann den Reversier-Umschalter bethätige, und sobald er die reverse Phase angelaufen habe, seine Motoren wieder einschalte. Während dieser Manöver hätte blos der Wagenführer im Frontwagen etwas zu schaffen, während im Endwagen die Motoren ausgeschaltet seien. Nachdem aber die Motoren im Frontwagen 600 *PS* entwickeln können, sei diese Kraft genügend, um den Zug bis zur nächsten Haltestelle zu führen, wo alsdann auch die Motoren des Endwagens eingeschaltet werden können.

Die Frage betreffs Gefährlichkeit der beiden Systeme wurde in den Verhandlungen zur Genüge breitgetreten. Die Drehstromfreunde gaben wohl zu, dass ein 3000voltiger Drehstrom unter Umständen gefährlicher sein könne als 500 *V* Gleichstrom, doch sei auch letzterer schon tödtlich wirkend, und sei in einer chemischen Fabrik ein Mann schon bei 120 *V* Gleichstrom getödtet worden. Hingegen sei es vorgekommen, dass Personen Schläge von 3000 *V* Wechselstrom ohne Gefahr erlitten; es komme eben auf den jeweiligen Isolationswiderstand des betreffenden Falles sowie auf die Persönlichkeit selber an. Sobald die Oberleitung so hergestellt werde, dass eine directe Berührung ausgeschlossen erscheine, höre sich die Gefährlichkeit beider Systeme auf.

Was nun die für beide Systeme aufgewendeten Investitionen anlangt, so ergibt ein approximativer Vergleich Folgendes. Die British Thomson-Houston Co. sieht vier Umformerstationen mit einer Investition von 80.000 Pfd. St. vor. Nun meinen die Gegner, es müssten eigentlich sieben solche Stationen vorgesehen werden, was das Investment auf 140.000 Pfd. St. erhöhe, ausserdem müssten anstatt 80pfündigen Leitungsschienen 100pfündige angewendet werden, so dass die Gesammtkosten von Unterstationen und Leitungsschienen eigentlich 220.000 Pfd. St. betrügen. Wenn nun bei Drehstrom in jeder Bahnstation ein Transformatorenposten (27 an der Zahl) aufgestellt wird, so würden sich die Gesammtkosten für Leitung und Transformatoren auf 75.000 Pfd. St. stellen, was also eine Differenz von 145.000 Pfd. St. zu Gunsten des Drehstromsystemes ergäbe.

Was den Energieverbrauch per Tonnenmeile betrifft, so stünde die Rechnung folgendermaassen. Bei Drehstrom ergäbe sich mit Berücksichtigung aller Verluste ein Verbrauch von 92 Wattstunden, beim vorgeschlagenen Gleichstrom-System aber ein solcher von 109 Wattstunden. Die Ersparnis an Löhnen betrüge bei Drehstrom 2500 Pfd. St. pro Jahr.

Die Betriebssicherheit ist nach Ansicht der Metropolitan Co. bei Drehstrom eine günstigere, weil es hiebei weniger Theile gäbe, die ausser Ordnung gerathen könnten. Ein Kurzschluss bei Gleichstrom sei wegen der hiebei auftretenden grossen Stromstärken ein Unfall ernstester Bedeutung, während bei Wechselstrom die Selbstinduction Aehnliches verhindere.

Unter den Gutachten, welche zu Gunsten des Drehstrom-Systems abgegeben wurden, sind noch jene der Professoren Ewing und Silvanus P. Thompson zu erwähnen. Ewing nannte das mit Umformstationen verknüpfte Gleichstrom-System ein „gemischtes“ System, während das gegnerische System ein consequent durchgeführtes einheitliches sei, und meinte er, es sei ganz unnöthig, den Drehstrom in Gleichstrom umzuwandeln, wenn man ersteren direct verwenden könne. Wieder kam er auf die mit den Umformer-Unterstationen verbundenen Mehr-Investitionen und die hieraus folgenden erhöhten Betriebskosten zu sprechen und führte als neuen Punkt an, dass bei eventueller Ueberlastung der rotierenden Umformer dieselben ausser Phase fallen würden, was nur durch einen reichlichen Kraftüberschuss in der Stromerzeugungs-Centrale vermieden werden könnte. Was die Stromleitungen anbelange, so müsse der Verlust in denselben bei 600 *V* Gleichstrom wohl viel bedeutender sein, als bei dem mit vielen Transformatorenposten ausgerüsteten Drehstrom-System, wo bei den angewendeten geringen Stromstärken der Leitungsverlust ein ganz unbedeutender sei. Was den Vorzug des Gleichstrom-Systems anbelange, dass hiebei nur ein einziger isolierter Stromleiter in Anwendung komme, so könne derselbe bei Tramways nicht abgeleugnet werden; sobald es sich aber um Vollbahnen handle, sei es nöthig, die Rückleitung mittels der Fahrschienen durch ein isoliertes Kabel zu ersetzen, also zwei Stromleiter zu schaffen, wenn die Potentialdifferenz zwischen Erde und Rückleitungsschiene nicht zu hoch ausfallen solle. Ewing weist ferner auch darauf hin, dass bei Drehstrom die Geschwindigkeit sowohl bei Steigungen als auch im Gefälle dieselbe bleibe, und dass im Gefälle der Motor als Generator arbeite und Energie zurückerstatte. Was schliesslich die Neuheit des Drehstrom-Systems bei Vollbahnen anbelange, so hätte ja auch der Gleichstrom auf diesem Terrain viel Neues zu bewältigen, indem hiebei enorme und früher nie gekannte Stromstärken in Function kommen. Diese Einwendung wurde freilich mit einem Hinweis auf elektrische Gleichstrom-Vollbahnen in Amerika und in Paris beantwortet, wo also schon genügende Erfahrung vorläge, doch wurde hierauf wieder eingewendet, dass die Herstellung einer complet isolierten Leitungsschiene noch immer genug Schwierigkeiten böte.

Prof. Silvanus P. Thompson schätzt beim Gleichstrom-System die Verluste in den rotierenden Umformern und in den Leitungen auf 16%, während die Verluste in Leitungen und stationären Transforma-

toren beim Drehstrom nur 3% ausmachen. Die Wirtschaftlichkeit der Motoren sei bei beiden Systemen, was den rotierenden Theil anbelange, ungefähr die gleiche, doch müsste bei Gleichstrom der Stator viel schwerer ausfallen.

Im allgemeinen werden die Vorzüge des Drehstrom-Systems als folgende geschildert: Der Entfall von theuren Unterstationen mit rotierenden Umformern, in welchen Energieverluste stattfinden, und die ausserdem noch sorgsamer Wartung bedürfen; Entfall von schweren Stromleitungsschienen, die schwer zu isolieren sind, und in welchen neuerliche Energieverluste auftreten; bedeutend geringere Investitionen; geringere Betriebskosten; Erzielnng einer unter allen Umständen gleich bleibenden Fahrgeschwindigkeit; Zurückerstattung von Energie im Gefälle und beim Bremsen.

Von den Einwürfen, welche gegen das von Ganz & Co. vorgeschlagene System vorgebracht wurden, scheint einer besonders nachdrücklich betont zu werden, u. zw., dass dieses System noch nicht genügend erprobt sei. Das auf der Valtellina-Linie angewendete System, das übrigens seine praktische Erprobung noch zu gewärtigen hätte, wäre von dem für London vorgeschlagenen Systeme in vielen Details abweichend. Motoren, wie sie für London in Anwendung kommen sollen, seien bis jetzt noch nicht ausgeführt worden. Ebensowenig erprobt seien die Flüssigkeitsrheostaten, die Trolleys, die Cascadenschaltung u. s. w.

## Glossen zum Kabelprocess.

Von Dr. **Heinrich Schreiber.**

Würde man einem technischen Sachverständigen die Fragen vorlegen: „Ist das Kabelnetz ein Theil eines Elektricitätswerkes; gehören die Leitungen zur Centralstation?“, wahrhaftig, er würde wohl keinen Moment zaudern, diese Frage selbst ohne Kenntnis des juristischen Begriffes der Pertinenzqualität (§ 294 u. s. f. des a. b. G. B.) zu bejahen.

Sobald aber die nämliche Frage mit Beziehung auf die Wiener Strassenbahnen gestellt wird: ja, Bauer, da ist es etwas anderes! Und wirklich, es ist auch etwas anderes.

Diese Divergenz haben die Abmachungen verschuldet, welche zwischen der Gemeinde Wien und der Unternehmerin für die Wiener elektrischen Strassenbahnen geschlossen wurden, und über diese Auslegung ist ein heftiger Streit entbrannt, der gegenwärtig vor dem gerichtlichen Forum ausgefochten wird.

Dem engen Rahmen dieses Aufsatzes entsprechend, wollen wir den Streitgegenstand in möglichst knappen Worten wiedergeben.

Die Grundlage des Verhältnisses zwischen der Gemeinde Wien und der Betriebsunternehmerin für die Wiener Strassenbahnen bildet eigentlich der Vertrag vom 28. November 1898. Es ist dies der mit der etwas seltsam klingenden Bezeichnung „Mantelvertrag“ benannte Rechtsact.

In diesem Vertrage war bestimmt, dass die Firma Siemens & Halske, welche die Umgestaltung der Pferdebahn in eine elektrische Bahn erstanden hatte, eine eigene Actiengesellschaft creiert und diese den Bau und Betrieb der elektrischen Strassenbahn übernimmt.

Die Gemeinde ihrerseits erwirkt selbst die Concession für die elektrische Bahn und überträgt den Bau und Betrieb derselben der gedachten Actiengesellschaft auf Grund eines besonderen Vertrages. Dieser besondere Vertrag, der sogenannte Bau- und Betriebsvertrag zwischen der Gemeinde Wien und der neu gegründeten Gesellschaft, d. i. der Bau- und Betriebsgesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien, ist am 28. October 1899 zustande gekommen.

In Ausübung desselben ist bekanntermassen gegenwärtig die Umwandlung der früher mit animalischem Betriebe bethätigten Pferdebahn-Unternehmung in eine mit elektrischer Kraft betriebene Bahn im vollen Zuge begriffen.

Leider aber hat die Eintracht zwischen der Gemeinde und der Bau- und Betriebsgesellschaft nicht lange vorgehalten. Die unter den günstigsten Auspicien geschaffene Actienunternehmung ist nur zu bald in widrige Verhältnisse gerathen und die zwischen ihr und der Gemeinde entstandenen Feindseligkeiten haben bereits zu den schärfsten Censuren gegen die Strassenbahn geführt.

Diese Gegnerschaft auf privatrechtlichem Gebiete ist nicht minder dort, wo die Gemeinde als autonomer Verwaltungskörper oder in Ausübung öffentlich-rechtlicher Befugnisse waltet, erbittert aufgetreten, und die böse Folge davon ist der Process, welcher seit dem 12. November das Wiener Landesgericht in Civilrechtssachen befasst.

Dieser Process ist hervorgerufen durch die Klage der Bau- und Betriebsgesellschaft gegen die Gemeinde. Es ist eine Klage zur Feststellung von Rechtsverhältnissen, hervorgehend aus der Meinungsverschiedenheit über die Auslegung einzelner wichtiger Bestimmungen des Mantelvertrages und des Bau- und Betriebsvertrages. Die Verschiedenartigkeit dieser Auslegung bezieht sich in dem Processfalle auf die Beschaffung und die Anlage des Kabelnetzes sammt Zubehör, daher der Name: Kabelprocess.

Beide Vertragstheile und Processparteien, die Bau- und Betriebsgesellschaft, sowohl wie die Gemeinde Wien nehmen nämlich für sich das Recht in Anspruch, das Kabelnetz sammt allen zugehörigen Vorrichtungen, das sind also die Hochspannungs-Speiseleitungen, die Niederspannungs-Speiseleitungen, die Vertheilungsleitungen für die Hin- und Rückleitung des elektrischen Stromes, die Transformatoren und die Umformerstationen selbst auf eigene Kosten zu beschaffen und anzulegen. Der Wert dieser Einrichtungen ist ein sehr namhafter und repräsentiert eine Summe von 10 Millionen Kronen. — Beide Processparteien stützen sich also bei diesem gleichlautenden Anspruche auf den Inhalt der genannten zwei Vertragsinstrumente, natürlich unter abweichender Auslegung der hiefür massgeblichen essentiellen Bestimmungen.

Clara pacta, boni amici! Hier aber ist leider infolge der Unklarheit und Dehnbarkeit der Vertragsfassung das Gegentheil eingetreten.

Was sagt nun über diese Cardinalfrage, wem die Beschaffung und die Anlage des Kabelnetzes zusteht, der Vertrag, und was sagen die Processparteien in Auslegung der Vertragsbestimmungen?

Die entscheidenden Vertragsbestimmungen zur Beurtheilung der Angelegenheit, auf die sich auch beide Processparteien in ihren Schriftsätzen, in den angebotenen Beweismitteln und Zeugenschaften, sowie in den mündlichen Processverhandlungen berufen, sind,

arithmetisch wohl, keineswegs aber der Wichtigkeit nach aneinandergereiht: die Paragraphe des Bau- und Betriebsvertrages 4, 7, 15, 20, 24, und die einen integrierenden Bestandtheil des Bau- und Betriebsvertrages bildende Beilage 4.

Der § 4 setzt fest, dass die Bau- und Betriebsgesellschaft (im Weiteren Klägerin genannt) den gesammten, zum Betriebe der Bahn gehörigen beweglichen und unbeweglichen fundus instructus mit Ausnahme des für die Geleiseanlagen erforderlichen Grundes selbst zu beschaffen hat.

Zu den beweglichen Sachen gehören die elektrische Ausrüstung; zu den unbeweglichen die Grundstücke für die Bahnhöfe, die Wartehallen und Remisen.

Der Grund für die Geleise ist eben ausdrücklich ausgenommen.

Hieraus schliesst Klägerin, dass auch die Kabel als ein Theil der elektrischen Ausrüstung in ihren Machtbereich fallen. Die Beklagte, die Gemeinde Wien, streitet dieser Vertragsbestimmung diesen Inhalt ab, indem sie in ihrer Klagebeantwortung darauf hinweist, dass hieraus weder für noch gegen diese Auffassung ein Anhaltspunkt abgeleitet werden kann, geradesowenig wie hinsichtlich der Beschaffung der Grundstücke für die Unterstationen und für das Kraftwerk.

Der § 7 führt den Titel: „Elektrische Ausrüstung der Bahn“ und als beweisbildend wird beiderseits der fünfte Absatz dieses Paragraphen bezeichnet.

Ebenda sind nämlich die Speise- und Rückleitungen erwähnt, von denen es heisst, in welcher Weise, ob ober- oder unterirdisch, sie innerhalb gewisser Fahrpreisgrenzen herzustellen sind.

Klägerin folgert aus dieser Ausführungsvorschrift ihr ausschliessliches und unbeschränktes Recht und ebenso ihre Pflicht zur Herstellung der Speise- und Rückleitungen.

Die Beklagte dagegen wendet ein, dass diese Bestimmung nur hypothetisch anzuwenden ist, d. i. nur für den Fall, als der Gesellschaft die Herstellung dieser Leitungen seitens der Gemeinde überlassen wird, was dann eintritt, wenn die Gemeinde von ihrer, noch später zu besprechenden Berechtigung, eigene Kraftwerke zu errichten, keinen Gebrauch macht.

Diese Erwägungen führen nun zum springenden Punkt des ganzen Processes, nämlich zur Frage des Kraftwerkes selbst. Es ist selbstverständlich und kaum anfechtbar, dass auch die Erzeugungsstätte und die Bezugsquelle des elektrischen Stromes (Kraftwerk) zu der elektrischen Ausrüstung der Bahn gehört, und es würde demnach auch die Herstellung des Kraftwerkes in den vertragsgemässen Bereich der Bau- und Betriebsunternehmerin fallen, wenn nicht diesbezüglich eine singuläre Bestimmung vorgesehen wäre. Und diese Singularität ist es eben, um den sich der Streit der Paciscenten dreht.

Die Bestimmungen über das Kraftwerk enthält der in dem Process so oft citierte § 15.

Es würde zu weit führen, den vollen Wortlaut dieser Vertragsbestimmung hier wiederzugeben, obzwar die Wichtigkeit dieses Punktes dies vollauf rechtfertigen würde. Wir beschränken uns auf eine gedrängte Recapitulation.

Im ersten Absatze dieses Paragraphen ist eine provisorische Regelung bezüglich des Kraftbezuges ausgesprochen, die auf die ersten drei Jahre beschränkt wird.

Im zweiten Absatze ist zu Gunsten der Gemeinde der angedeutete Vorbehalt vorgesehen, sich jederzeit selbst elektrische Kraftwerke zu errichten, in welchem Falle (Absatz 3) die Bau- und Betriebsgesellschaft die elektrische Energie zum Betriebe der Bahn aus diesem städtischen Kraftwerke zu beziehen hat.

Die Preisbedingungen, zu denen die Lieferung, bezw. die Entnahme der elektrischen Energie aus dem städtischen Kraftwerke erfolgt, bestimmt die bereits angezogene Vertragsbeilage 4, welche „Die Berechnung der Stromerzeugungskosten in den städtischen Elektricitätswerken“ überschrieben ist.

Diese Punkte, bezüglich deren die Auffassung von beiden Processparteien ziemlich gleichförmig getheilt wird, sprechen sich aber nicht darüber aus, ob das Kraftwerk oder die den Bau und Betrieb führende Gesellschaft die Kabel zu verlegen hat. Allerdings wurde im Verlaufe der mündlichen Streitverhandlung noch auf ein besonderes Protokoll hingewiesen, welches während der Vertragsverhandlungen am 10. September 1899 angefertigt, und in welchem ausdrücklich das Recht des Kraftwerkes zur Legung der Speiseleitungen festgestellt worden sei. Die Giltigkeit dieses Protokolles wird aber von der Klägerin bestritten, indem sie dieses Schriftstück als einen einseitigen von ihr und ihren Vertretern nicht verificierten Akt erklärt, der daher für die Bau- und Betriebsgesellschaft unverbindlich sei.

Es hat sich auch thatsächlich herausgestellt, dass die Verification dieses Protokolles nur von den Vertretern der Gemeinde vollzogen ist.

Dieses Protokoll vermag also vorläufig und unvorgreiflich dem Erkenntnisse des Gerichtshofes den strittigen Punkt nicht zur gedeihlichen Lösung zu bringen.

Sohin sind die Processparteien auf die Erörterung und die Auslegung anderer Vertragsbestimmungen gewiesen, welche von den Speise- und Rückleitungskabeln ausdrücklich handeln und in den weiteren Absätzen des § 15 und an einer Stelle auch in der Vertragsbeilage 4 thatsächlich ausgeführt sind.

Es heisst nämlich in den Absätzen 5 und 6 des § 15, dass mit dem Beginne des Strombezuges aus dem städtischen Kraftwerke, die Gemeinde berechtigt sein soll, „die alsdann nicht mehr benöthigten eigenen Speisekabel der Gesellschaft um den Schätzungswert abzulösen, während, wenn sie davon keinen Gebrauch macht, die Gesellschaft berechtigt sein soll, diese Kabel auf eigene Kosten aus den Strassen zu entfernen.“

In der Vertragsbeilage 4, Absatz *b*, wird erklärt: „Für den Fall, dass diese Speiseleitungen durch die Gemeinde hergestellt werden, sind die Kosten dem Anlagecapitale zuzuschlagen und betragen die jährlichen Abschreibungen 10%.“

Die Deutung dieser beiden Punkte ist auch die meistumstrittene. Jede Partei sucht nämlich aus diesen Bestimmungen die Richtigkeit ihres Rechtstandpunktes abzuleiten.

Es ist unzweifelhaft, und je öfter man es liest, desto mehr gelangt man zur Ueberzeugung, dass der Wortlaut dieser Bestimmungen mit sprachlichen und logischen Ungenauigkeiten behaftet ist. Eine decidierte

Bestimmung über den Ingerenzbereich hinsichtlich der Kabelanlagen ist darin gewiss nicht gegeben.

Die Bestimmungen über die Speisekabel sind hier in minder belangreichen Nebensätzen eingeschachtelt, während die Hauptsache dieser Feststellungen sich einestheils auf das Einlösungsrecht, anderntheils auf die Preisberechnung bezieht.

Die Klägerin schöpft aus dem Ausdrucke „eigene Speisekabel“ die Bestätigung ihres Rechtes, das neue Kabelnetz selbst anzuschaffen und zu verlegen.

Die Bestimmung, was mit den nicht mehr benöthigten Speisekabeln zu geschehen hat, ist nach ihrem Dafürhalten eine natürliche und unerlässliche Verfügung über Wertobjecte, für die sich gegebenfalls in der Folge eine Entbehrlichkeit erweisen könnte.

Ganz anders argumentiert die Gemeinde. Sie erklärt, das ihr vorbehaltene Ablösungsrecht hätte solcherart keinen Sinn und keinen Wert; denn nur dann, wenn die Gemeinde selbst das Kabelnetz verlegt, braucht sie Kabel, und auch nur dann werden Kabel für die Gesellschaft überflüssig.

Allerdings heruft sich die Klägerin wieder darauf, die Gemeinde könnte die überflüssigen Kabelleitungen für das gleichzeitig errichtete Lichtwerk benützen, was aber die Gemeinde mit technischen und wirtschaftlichen Einwendungen, ob und inwieweit Kraftleitungen zu Lichtzwecken ökonomisch und rationell verwendet werden können, zu entkräften sucht.

Die conditionelle Fassung des Absatzes *b* des Vertrages 4 „für den Fall, dass —“ wiederum wird von einem der hervorragendsten Rechtsgelehrten, welcher ein Gutachten über den Vertragsinhalt abgegeben hat, geradezu als räthselhaft bezeichnet. Ohne jede Gegenüberstellung werde nämlich in den Bestimmungen über die Preisberechnung die hypothetische Eventualität vorgesehen, dass die Speiseleitungen durch die Gemeinde hergestellt werden, und ohne dass früher irgendwie mit ausdrücklichen Worten die Herstellungsbefugnis bezüglich der Kabelanlage dem einen oder dem anderen Vertragstheile zugemessen worden wäre.

Die Klägerin vermeint, dieser Bestimmung nur dann einen Sinn abgewinnen zu können, wenn auf die wirkliche Bedeutung dieser Vertragsbeilage zurückgegriffen wird, indem sie behauptet, dasselbe hätte lediglich den informativen Zweck eines Kostenregulativs erfüllen sollen, um bei der Calculation der Kosten des Kraftwerkes einen hiefür unerlässlichen Schätzungsbehelf für den Kabelaufwand zu erhalten. Unter allen Umständen wird aber bestritten, dass in einer derartigen, lediglich anhangsweise, ausserhalb des eigentlichen Vertragsinstrumentes aufgenommenen Bestimmung die Entscheidung dieser so wichtigen Streitfrage gesucht werden darf.

In weiterer Folge werden auch die Bestimmungen über den Strombezug, die Beschaffenheit und die Messung desselben, sowie die vorgesehene Mitbenützung durch andere Unternehmungen ins Feld geführt, ohne dass jedoch diese Bestimmungen wesentlich dazu beitragen könnten, die Processfrage besonders aufzuklären.

Wichtiger als diese Normen ist § 24 des Vertrages, welcher die Einlösungen der Strassenbahnen durch die Gemeinde stipuliert. Dort heisst es, dass die Gemeinde berechtigt sei, sämmtliche zum Betriebe der Strassenbahnen gehörigen Immobilien, die etwa hergestellten elektrischen Kraftwerke sammt Zubehör, sowie auch die Speisekabel der Gesellschaft nach dem Schätzungswerte abzulösen.

Bemerkenswert ist hiebei, dass in dem Vertrage betreffs der Fahrbahnen und der Streckenausrüstung ein Heimfall, u. zw. eine unentgeltliche Erwerbung statuiert wird, während betreffs des Kabelnetzes ein solcher Heimfall nicht bestimmt ist. Es wird also auch von diesem Gesichtspunkte aus ein Anhaltspunkt für die Behandlung des Kabelnetzes nicht gewonnen. Der Vertrag sieht, wie aus der vorbezeichneten Bestimmung hervorgeht, nur eine Einlösung des Kabelnetzes, das ist der Speisekabel der Gesellschaft, vor.

Die Gemeinde folgert aus dieser Bestimmung, dass diese Einlösung nur dann platzzugreifen hat, wenn die Kraftwerke von der Gesellschaft hergestellt sind, und folgert weiters aus der Aufeinanderfolge der vorgedachten Bestimmungen, dass der Ausdruck Speisekabel mit der vorausgegangenen Zubehörbezeichnung in einem solch innigen Zusammenhange stehe, dass durch die Anreihung der Speisekabel an das Zubehör, der Vertrag die Speisekabel gleich dem Zubehör behandelt wissen wolle.

Die Klägerin deduciert natürlich gerade das Gegentheil, indem sie in der Fassung „wie auch die Speisekabel“ keine unmittelbar verbindende Ausdrucksweise, sondern eine wortdeutliche Trennung der Speisekabel von dem sonstigen Zubehör des Kraftwerkes erblickt.

Von sonstigen, in den mündlichen Processverhandlungen selbst vorgebrachten Argumentationen sind noch erwähnenswert: Die Erklärung der Gemeinde, dass sie der Bau- und Betriebsgesellschaft kein weiteres Recht einräumen wollte, als ihre Rechtsvorgängerin, die Wiener Tramwaygesellschaft, besessen hat; es würde daher eine Ueberschreitung dieses Grundsatzes bedeuten, wenn man der Bau- und Betriebsgesellschaft bezüglich der Kabellegung eine weitergehende Strassenbenützung einräumen wollte, als es die Tramwaygesellschaft ausüben durfte.

Die Klägerin lehnt zur Wahrung und zum Schutze ihrer Interessen eine derartige grundsätzliche Einschränkung ihrer Befugnisse nachhaltigst ab.

Die Gemeinde beruft sich weiters auf die Verhandlungen im Plenum des Gemeinderathes, wo von einer Seite ausdrücklich der Antrag bezüglich des Heimfalles des Kabelnetzes gestellt wurde.

Die Klägerin verweist darauf, dass der Herr Bürgermeister selbst diesem Antrage opponiert habe mit der Begründung, dass damit der Unternehmerin zu viel aufgebürdet wäre.

Die Gemeinde Wien erklärt, die Bau- und Betriebsgesellschaft habe ihrem Standpunkte bezüglich der Kabellänge dadurch präjudiciert, dass sich die Firma Siemens & Halske an der Offertausschreibung betreffs des städtischen Elektricitätswerkes einschliesslich der Kabelanlage betheiligt habe. Es sei evident, dass ein Theil der Verwaltung der Firma Siemens & Halske auch dem Vorstande der Bau- und Betriebsgesellschaft angehöre.

Die Klägerin tritt dem mit der Begründung entgegen, dass das Verhalten der Firma Siemens & Halske nicht als eine Zustimmung von ihrer Seite ausgelegt werden kann, umsoweniger, als überhaupt die Auffassung vorherrschend war, dass die Offertausschrei-

bung der Gemeinde, soweit sie das Kabelnetz betroffen hat, nur informativer Natur war.

Die Gemeinde verweist darauf, dass nach der Errichtung der städtischen Elektricitätswerke der vertragsmässig zu liefernde Strom an den Speisepunkten abzugeben sei.

Die Klägerin erklärt, dass diese Bestimmung ihrer Rechtsauffassung, dass sie trotzdem die Kabel selbst verlegen könne, auch aus technischen Gründen keinen Abbruch thue. Im Gegentheile; die Bau- und Betriebsgesellschaft hält es aus Betriebsrücksichten für unerlässlich, jederzeit und unter allen Umständen die Herrschaft und die Ingerenz auf die Kabelleitungen im Interesse der Sicherheit und der Regelmässigkeit des Betriebes üben zu müssen.

Die Einvernehmung der Parteien und der geführten Zeugen haben an diesen Verhältnissen nichts geändert. So schwankten die Chancen des Processes, von der Parteien Hass und Gunst getragen, durch vier Verhandlungstage hin und her, bis sich aus diesen vielen Streitpunkten der complicirtesten Art auf Grund der Parteienanträge und des Gerichtsbeschlusses zwölf technische Fragen krystallisierten, die den berufenen Sachverständigen zur Beantwortung vorgelegt wurden.

Damit war der Process bei seiner Entscheidung angelangt.

Es wurde bereits für die nächsten Stunden dem gerichtlichen Erkenntnisse entgegengesehen, als sich die Sachverständigen zur Beantwortung der an sie gestellten Fragen eine dreiwöchentliche Frist erbaten mit Rücksicht darauf, dass sie genöthigt wären, behufs Beurtheilung der angefragten technischen Terminologie die einschlägige Literatur einer genauen Durchsicht und Durcharbeitung zu unterziehen.

Da es auch schien, dass sich inzwischen auf Seite der beiden Parteien die Geneigtheit zu Ausgleichsverhandlungen kundgab, wurde von den beiden Processvertretern diesem Antrage beigepflichtet und die Vertagung des Processes bis 10. December vom Gerichte angeordnet.

So belehrend es wäre, in diesem Processe mit seinen so überaus verwickelten rechtlichen und technischen Fragen das Urtheil von erfahrenen Sachverständigen und eines gelehrten Richtercollegiums zu erfahren, so drängt doch andererseits das Interesse an der ungetrübten und fortschreitenden Entfaltung eines für das Verkehrswesen unserer Stadt bedeutsamen Unternehmens zu dem Wunsche, es möge in der Zwischenzeit gelingen, den allseits ersehnten Frieden zwischen den betheiligten Factoren auf gütlichem Wege wieder herzustellen.

---

## Der Schnellbahnwagen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.*)

(Mitgetheilt durch Herrn **Ernst Jordan**.)

(Fortsetzung.)

### 9. Die Transformatoren.

Ueber die Transformatoren, Fig. 29, sei zu dem schon Erwähnten noch hinzugefügt, dass nach den Patenten der A.-E.-G. die 3 Kerne nebeneinander angeordnet sind. Die Achse der Kerne ist in die Längsrichtung des Wagens gelegt. Entsprechend dem Umsetzungsverhältnis von 12.000 *V* auf 435 *V* ist die innenliegende Niedervoltwickelung als massive Kupferspirale verlegt. Die Hochvoltwickelung ist durch einen Mikanitcylinder hievon getrennt. Die Eisenkerne sind mit einem Längsschlitz versehen, durch welchen, ebenso wie durch den Raum zwischen den viereckigen Kernen und der runden Spule, ein kräftiger Luftstrom hindurchtritt. Die Luft hiefür wird, wie schon oben beschrieben, durch grosse Luftfänge auf dem Dach entnommen und durch Canäle zum Transformator geleitet. Zum Abscheiden von Regenwasser ist zunächst oben auf dem Dache selbst ein Schutzwinkel angebracht, vor dem Eintritt in den Schacht und in den Canälen muss die Luft mehrmals weitmaschige Siebe aus Drahtspiralen durchströmen, danach wird sie zunächst über den Transformator geführt und vor dem Eintritt in die Kerne nochmals gefiltert. Trotz dieser Vorsichtsmassregeln wird die Luft nur mit dem Innern der Kerne des Transformators in unmittelbare Berührung gebracht, nicht aber mit den Spannung führenden Theilen. Die Kerne erhielten in der Mitte ihrer Länge noch eine Aufhängung, um nicht etwa durch die dauernden Erschütterungen des Wagenkastens irgend welche Formveränderungen zu erfahren. Der Transformator ist durch Zugbolzen an den Wagenkasten angehängt, so dass die seitlichen Bleche eben nur zur Verschalung dienen und keine Kräfte auszuhalten haben. Eine besondere Abfederung gegen den Wagenkasten erschien zwecklos, da eine Abfederung ähnlich wie bei den internationalen Schlafwagen genügend weich sein sollte, um den Isolierstoffen eine lange Lebensdauer zu sichern.

### 10. Die Kabelführung.

Der Strom wird von den drei Arbeitsdrähten durch je zwei parallel geschaltete Stromabnehmer abgenommen. Der obere Theil dieser Stromabnehmer trägt mittels schmaler Blattfedern eine Anzahl von leichten Metallstäben. Die Masse des einzelnen Stabes soll hiedurch so verringert werden, dass er stets sicher am Fahrdraht anliegt. Der Kopf des Stromabnehmers, der den Bügel trägt, ist aus Aluminiumblech getrieben und durch Auslegerarme mit dem senkrechten Fuss verbunden, welcher durch Kugellager in den auf dem Wagen sitzenden Gehäusen gelagert ist. Durch Federn, deren Spannung mittels Knaggen einstellbar ist, wird der Stromabnehmer gegen den Fahrdraht angelegt und angespannt. Bereits vom Kopfe des Auslegers aus wird der Strom in isoliert verlegten Leitungen weitergeleitet, zunächst nach dem Fusse des Stromabnehmers geführt und von hier aus durch einen weit und luftig verlegten Schleifcontact nach den festliegenden Kabelleitungen auf dem Wagendach übertragen.

Vom Innern des Wagens aus wird der Stromabnehmer gegen den Fahrdraht gelegt und von ihm abgenommen, so dass also vor dem Besteigen des Wagendaches auch die Stromabnehmer stromlos gemacht werden können.

Alle Hochspannungsleitungen, Fig. 30, sind als Hochspannungskabel angenommen und einer Isolationsprobe von 20.000 *V* ausgesetzt. Trotzdem sind die Leitungen noch auf Hochspannungsisolatoren verlegt, also wie blanke Leitungen behandelt.

Unmittelbar neben den einzelnen Stromabnehmern sind Schmelzsicherungen eingebaut; sobald also durch irgend einen Zufall Schluss zwischen einer der Phasen und dem geerdeten Wagendache entsteht, wird der Wagen durch das Schmelzen dieser Sicherung stromlos. Von den Sicherungen aus führen die Leitungen der

*) Vortrag, gehalten von O. Lasche, Berlin, auf dem Internationalen Ingenieur-Congress in Glasgow, 1901.

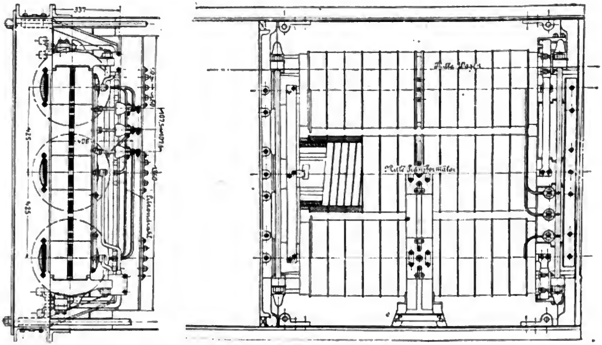


Fig. 29. — Transformator für 1200 *KW.*

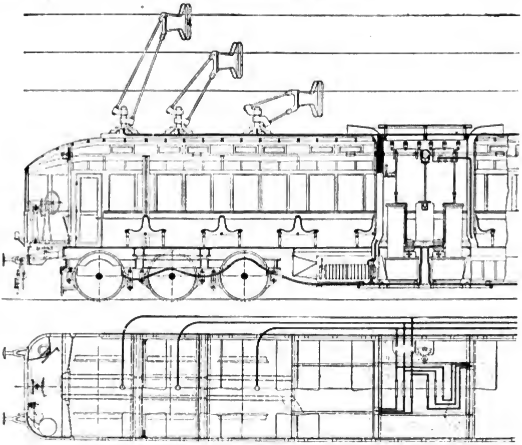


Fig. 30. — Kabelführung.

beiden Abnehmersysteme gemeinsam nach dem Hochspannungsausschalter. Dieser ist für das Manövrieren nicht erforderlich und dient lediglich zum Ausschalten der Spannung nach beendigter Fahrt. Bethätigt wird der Schalter vom Maschinenraum oder auch von einem der Führerstände aus und dient so zugleich auch als Nothschalter, falls bei einem Unglücksfall die Motoren nicht in normaler Weise ausgeschaltet werden können.

Von diesem Hauptausschalter gehen die beiden Stromzweige getrennt nach den beiden Transformatoren der beiden Drehgestelle. Jeder dieser Stromkreise und Transformatoren ist durch Schmelzsicherungen ge-

schützt. Von den Transformatoren aus führen die Niederspannungsleitungen durch einen Umschalter nach den Motoren. Wegen des Spieles zwischen Untergestell und Wagenkasten sowohl beim seitlichen Ausschlagen während des Durchfahrens von Curven als auch wegen des senkrechten Ausschlages infolge des Federspieles mussten die Kabel nachgiebig verlegt werden; sie sind dementsprechend aufgehängt und durch einen kräftigen Traggurt gestützt. Durch einen gleichen Traggurt werden die Kabel, welche von den Motoren zurück zu dem Anlasser führen, gehalten.

Der oben erwähnte Umschalter vermittelt einmal die Zuführung des Stromes zu den Motorgehäusen von den Transformatoren her, er gestattet ferner das Einstellen für die eine oder andere Fahrtrichtung, bezw. das Geben von Gegenstrom. Ferner wird von hier aus die Accumulatorenbatterie mit den Gehäusestromkreisen der Motoren verbunden, wenn das Fahrzeug unabhängig vom Fahrdraht gebremst wird.

(Schluss folgt.)

## Amerikanische Accumulatoren für Automobile.

„Electrical World and Engineer" vom 5. October d. J. enthält eine ausführliche Beschreibung der wichtigsten gegenwärtig in Amerika in Verwendung stehenden Automobil-Accumulatoren, welche im Folgenden auszugsweise wiedergegeben sei.

Der Sperry-Accumulator besitzt reine Planté-Platten. Die Plattenoberfläche gleicht einem Reibeisen mit grossen dreieckigen Lappen, welche durch Pressen der Platte zurückgebogen werden und zwischen sich kleine Löcher freilassen. Die active Masse — ein Gemenge von 80 bis 85% fein vertheiltem Blei und 15–20% Bleioxyd unter Zusatz alkalischer Salze — wird auf beide Seiten des so gebildeten Gitters aufgetragen und durch Druck von 7 Atm. aufgepresst, so dass eine ebene Platte entsteht, in welcher die Masse durch die zurückgebogenen und angepressten Lappen festgehalten wird (Fig. 1). Durch den Zusatz von alkalischen Salzen und anderer nicht näher bezeichneter Beimengungen wird angeblich die Masse während des Formierens erhärtet und andererseits bilden sich durch die während der Formierung eintretende Auflösung der Salze unzählige kleine, die ganze Masse durchsetzende Poren. Die Platten erhalten nach ihrer Formierung einen äusseren Ueberzug von Schiessbaumwolle in Form eines maschenförmigen Gewebes, durch welchen das Herabfallen kleiner ausgebrochener Massetheilchen verhindert wird, obzwar der Erfinder behauptet und durch Versuche festgestellt ist, dass ein Werfen der Platten und Ausbröckeln des activen Materiales ausgeschlossen ist. Durch einen kleinen Zusatz von Nitro-Benzol wird die Explosionsgefahr vermindert.

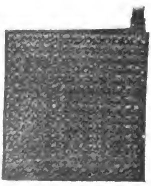


Fig. 1.

Auf diesen Ueberzug wird endlich noch eine Schichte aus Cellulose aufgetragen, in welche durch Druck verticale Rippen eingepresst werden, zwischen welchen eine freie Circulation des Elektrolyten stattfinden kann.

Die Platten sind in Hartgummigefässen eingebaut, mit einer Reihe am Boden querlaufender, mit Weichgummi überzogener Rippen, auf welchen die Platten zu liegen kommen, durch diese plastische Unterstützung sollen schwere Beschädigungen der Platten durch Stösse und Erschütterungen hintangehalten werden. Zwischen die einzelnen Bleiplatten einer Zelle werden dünne, perforierte Hartgummiplatten eingesetzt.

Fig. 2 zeigt den Spannungsverlauf bei der Entladung einer Batterie aus 44 Zellen im Gesammtgewicht von ca. 477 *kg*. Die mittlere Entladestromstärke betrug dabei 40 *A*, die mittlere Spannung pro Zelle 1·975 *V*; dabei ergibt sich die Capacität pro 1 *kg* Plattengewicht bei 5¼stündiger Entladung zu 20·24 Amp.-Std. bezw. 40 Wattstunden oder 17·5 Amp.-Std. bezw. 33·25 Wattstunden bei dreistündiger Entladung.

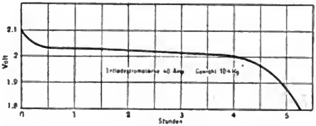



Fig. 2.

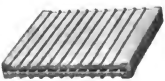


Fig. 3.

Die Versuche, welche Prof. John W. Langley an einem mit Sperry-Accumulatoren ausgestatteten und bereits länger im Betrieb stehenden Automobil vornahm, ergaben, dass die Batterie auch nach Zurücklegung von 5000 *km* noch 2·2 *A* pro 1 *kg* Plattengewicht lieferte und dass erst nach 12.000 *km* zurückgelegter Weglänge die Capacität um 28% kleiner war als zu Beginn des Betriebes. Dabei zeigte sich, dass im Anfang die Capacität zunimmt und dass während der 44. Entladung die mittlere Spannung 2·014 *V* pro Zelle betrug.

Die Platten der Clare-Batterie, welche die International Storage Battery Company erzeugt, werden aus sehr reinem, feinen Thon in 1·5–1·6 *mm* Dicke hergestellt. Dünne Rippen, welche horizontal und vertical verlaufen, theilen die Platte auf einer Seite in hundert kleine quadratische Zellen, in welche das active Material eingebracht wird.

Die andere Plattenseite besitzt nur Rippen in einer Richtung mit breiten Endrippen. Beim Zusammenbau der Batterie werden die Platten, wie in Fig. 3 dargestellt ist, so aufeinandergelegt, dass ihre activen Flächen einander gegenüberstehen und so einen schmalen Raum einschliessen, während zwischen den aufeinanderliegenden wagrechten Rippen der diesen Flächen abgekehrten Plattenseiten enge Canäle entstehen. Die breiten Endrippen werden dann durch einen säurebeständigen Kitt miteinander verbunden. In den schmalen Zwischenraum zwischen den activen Flächen zweier Platten wird eine 0·8 *mm* dicke Platte aus reinem Blei eingeführt, so dass sie sich an die active Masse beider Platten anpresst und ein Herausfallen activer Masse nicht möglich ist; es muss betont werden, dass die Bleiplatte hier nur als Stromzuführung dient und nicht als Träger für die active Masse und deshalb auch viel dünner als in gewöhnlichen Accumulatoren bemessen werden kann. Zwei bis vier solcher zusammengesetzter Tonplatten — die positiven und negativen Platten sind constructiv einander völlig gleich — werden in ein Gefäss mit verdünnter Schwefelsäure zu einem Element zusammengebaut.

Als ein besonderer Vorzug der Batterie wird ihr geringer innerer Widerstand hervorgehoben, bedingt durch die poröse Beschaffenheit der Tonplatten und die vielen engen Canäle zwischen denselben, welche der Flüssigkeit freie Circulation gestatten.

In Fig. 4 sind die Ergebnisse der Entladungsversuche an Clare-Zellen bei verschiedenen Stromstärken graphisch veranschaulicht.

Auch bei der Batterie von Perret sind die positiven und negativen Elektroden constructiv einander völlig gleich, parallelopipedische Stangen aus reinem, metallischem Blei, welche in verdünnter Schwefelsäure dem Formierungsprocess unterworfen werden (Fig. 5). Eine Zahl solcher Elektroden wird je nach der

Capacität, für welche das Element bestimmt ist, an dem Deckel eines Gefässes befestigt, von welchem sie durch ihr Eigengewicht herabhängen. Auf diese Weise können sich die Elektroden ungehindert ausdehnen, ohne dass eine Berührung derselben untereinander zu befürchten ist. Der Verlauf der Spannung einer Perret-Zelle während der Dauer der Entladung ist in Fig. 6 dargestellt.

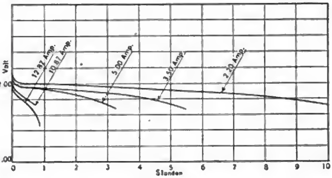



Fig. 4.



Fig. 5.

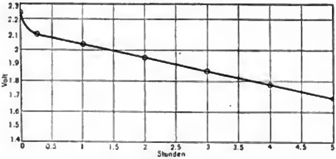



Fig. 6.

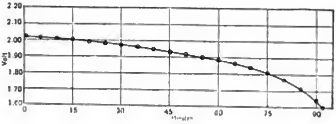



Fig. 7.

Eine Zelle von 3·4 *kg* Gewicht ergibt eine Capacität von 14·65 Amp.-Std. und 27·85 Wattstunden pro Kilogramm der ganzen Zelle bei fünfstündiger Entladung. Ladung und Entladung können jedoch auch in drei Stunden vollständig vorgenommen werden.

Die Batterien werden gegenwärtig in zwei Grössen hergestellt. Type *A* enthält Zellen zu 3·4 *kg* Gewicht in Gefässen von 25·4 × 16·5 × 29 *cm* und die vorstehend angegebene Capacität, Type *B*, enthält Zellen zu 6·8 *kg* in Gefässen 25 × 33 × 33 bis 40 *cm* und 100 Amp.-Std. Capacität bei fünfstündiger Entladung.

Die Elektroden der G o u l d - B a t t e r i e sind reine Planté-Platten aus gewalztem Bleiblech. Zur Erzielung einer grossen Oberfläche wird jede Platte zwischen zwei Riffelwalzen hindurchgezogen, welche ein feinmaschiges Netz von Rippen und Maschen auf die beiden Seiten der Platten aufpressen; durch diese Bearbeitung gewinnt die Platte angeblich an Dichtigkeit und Festigkeit und wird eine 17fache Vergrösserung der Oberfläche erreicht.

Hingegen werden die Platten äusserst dünn und leicht hergestellt, so dass 640 $cm^2$ Plattenoberfläche auf 1 *kg* Plattengewicht entfallen, das entspricht 160 $cm^2$ pro 1 *A* bei achtstündiger Entladung.

Die Platten werden in Hartgummigefässen eingebaut und ruhen auf Gummibänder, so dass noch ein freier Raum für die Circulation des Elektrolyten und zur Ablagerung von herausgefallenen Massetheilchen am Boden der Gefässe übrigbleibt. Dünne Hartgummitafeln mit feinen Rippen, welche zwischen die Bleiplatten eingeschoben werden, verhindern eine Berührung der letzteren.

Die Elemente werden nach Grösse aus 5—15 Platten von 21 × 15 *cm* Fläche zusammengebaut; die gangbarste Type hat eine Capacität von 7·5 Amp.-Std. und 13·8 Wattstunden pro 1 *kg* Gesammtgewicht. Fig. 7 gibt den Verlauf der Spannung während der Entladung.

Sehr verbreitet sind in Amerika die C h l o r i d e - Z e l l e n. Die positive Platte derselben, Manchesterplatte genannt, besteht aus einem Bleigitter mit kreisförmigen Oeffnungen von 21 *mm* Durchmesser in der Mitte der Platte und 24 *mm* Centrums-Entfernung. In diese Löcher, welche sich von der Plattenmitte gegen die beiden Plattenseiten zu erweitern, wird das active Material eingebracht, ein dünnes, zwischen Riffelwalzen spiralig eingerolltes Bleiband, das sich beim Formierungsprocess ausdehnt und derart durch Reibung an den Lochrändern festhält. Die negative Platte ist eine gewöhnliche Gitterplatte aus einer Legierung von Blei mit Antimon, welche in flüssigem Zustand um das active Material herumgegossen wird, so dass ein Gitterwerk mit rechteckigen Maschen entsteht. Die active Masse der negativen Platte wird wie folgt hergestellt: Fein vertheiltes Blei wird in Salpetersäure aufgelöst; durch Zusatz von Salzsäure bildet sich ein feiner Niederschlag, Bleichlorid, welcher nach sorgfältiger Reinigung mit Zinkchlorid gemischt und zu einem Brei angemacht wird. Dieser wird in Plattenform von 6·3 *mm* Dicke ausgebreitet und kleine Plättchen von 50 $cm^2$ einseitiger Oberfläche herausgeschnitten, welche in die Gitterplatte eingesetzt werden.

Die fertiggestellte negative Platte wird dann zwischen zwei Zinkplatten in eine Lösung von Zinkchlorid getaucht und leitend mit der Zinkplatte verbunden. Durch die dabei eintretende elektrochemische Reaction wird das Bleichlorid der activen Masse zersetzt und es bildet sich reines poröses Blei (Fig. 8).



Fig. 8.

Hierauf wird die negative Platte in die Zelle eingebaut und durch durchlochte Hartgummitafeln von den positiven Platten getrennt.

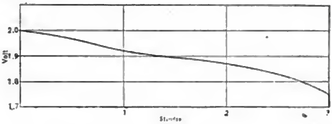



Fig. 9.

Die Capacität der Batterie beträgt 6·5 Amp.-Std. oder 12·3 Wattstunden bei dreistündiger Entladung (Fig. 9).

Bei der Herstellung der Willard-Batterie ist in erster Reihe auf Dauerhaftigkeit der Platten Bedacht genommen, während die Erzielung eines geringen Plattengewichtes nicht angestrebt wurde. Die positiven Elektroden sind auch hier reine Planté-Platten mit zur Platten-Oberfläche-quergestellten Rippen, durch welche eine 16fache Vergrösserung gegenüber der ursprünglichen Oberfläche erzielt wird. Es wird angegeben, dass sich das bei der Formierung bildende Bleioxyd sich vorzugsweise in dem keilförmigen Raum zwischen Plattengrund und Rippen ansetzt und daher bei raschen Ladungen und Entladungen kein Werfen der Platte, sondern nur eine mässige Erweiterung dieser Zwischenräume eintritt.

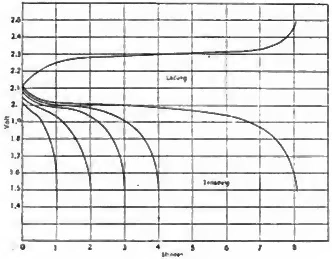



Fig. 10.

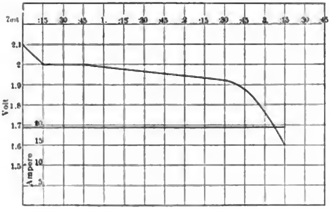



Fig. 11.

Fig. 10 gibt den Verlauf der Spannung bei der Ladung in 8 Stunden und der Entladung bei verschiedener Dauer an. Die Normaltye der Zellen hat bei dreistündiger Entladung eine Capacität von 6·35 Amp.-Std., bezw. 12 Wattstunden, die Specialtype bei gleicher Entladungsdauer 6·7 Amp.-Std., bezw. 12·7 Wattstunden pro 1 *kg* Zellengewicht.

Die Automobil-Accumulatoren, System Porter, besitzen Gitterplatten von 12·7 × 17·8 *cm* und sind 3·2 *mm* dick; das Gitter ist aus einer Legierung hergestellt, von welcher angegeben wird, dass sie sich gegenüber dem reinen Blei durch grössere Leitfähigkeit und grössere Widerstandsfähigkeit gegen Sulphatbildung auszeichnet. Die Gitterstäbe verjüngen sich von den beiderseitigen Plattenoberflächen gegen die Mitte, so dass das active Material im Inneren der Platte breiter ist als an der Oberfläche, wodurch sich eine bedeutende Erhöhung der Capacität mit Bezug auf die Oberfläche der freien activen Masse erzielen lässt. Bei Wahl bestimmter Dimensionen ergab sich eine Vergrösserung der Capacität um das 3½fache.

Nach den Angaben beträgt bei einer Zelle von 5·9 *kg* Gesammtgewicht die Stromstärke bei 4¾stündiger Ladung 76 *A*, die Stromstärke bei 3½stündiger Entladung 67 *A*, d. s. 69% Wirkungsgrad der Amp.-Std (Ladung und Entladung mit constanter Stromstärke). Die grössere Zelle zu 11·3 *kg* Gewicht nimmt angeblich bei der Ladung 260 Amp.-Std. auf und gibt bei der Entladung 247 Amp.-Std. ab (Ladung und Entladung bei constanter Spannung). Die mittlere Spannung bei der Entladung ist 1·9 *V*, mithin die Capacität in 494 Wattstunden oder 17 *kg* pro 1 *PS*-Std. Bei den zumeist verwendeten Batterien beträgt jedoch das Batteriegewicht 22 bis 27 *kg* pro 1 *PS*-Std. Fig. 11 stellt den Verlauf der Entladespannung dar.

Bei einer Wettfahrt in Chicago hat ein Stanhope-Wagen, welcher mit einer Porter-Batterie von 270 *kg* Gewicht ausgerüstet war, 300 *km* mit einer einzigen Ladung zurückgelegt.

Ein schwerer Wagen, System Wood, hat mit einer Porter-Batterie von 230 *kg* Gewicht 130 *km* mit einer einzigen Ladung bei 16 *km* stündlicher Geschwindigkeit durchfahren.

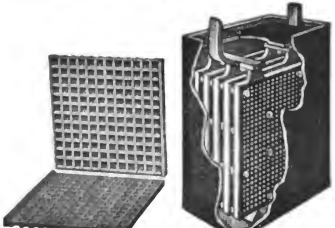


Fig. 12.

Die Platten der Reuterdahl-Batterie (Fig. 12) sind Gitterplatten aus Blei-Antimonlegierung, welche ganz in die active Masse eingebettet sind und dieser nur als Stütze und Stromzuleitung dienen sollen, so dass in dem elektrolytischen Process nur die Masse und nicht das Bleigitter selbst Antheil nimmt. Das active Material der negativen Platte ist schwammiges Blei, das der positiven Bleisuperoxyd.

Nachdem die active Masse auf die Gitterplatte aufgestrichen wurde, legt man auf jede Plattenseite eine dünne, in Holzrahmen gefasste perforierte Hartgummischeibe, welche das Herausfallen des Materiales verhindern soll. Durch kleine Scheibchen aus Hartgummi, an verschiedenen Stellen zwischen die Hartgummitafeln eingelegt, werden die Platten von einander getrennt. Die Capacität einer solchen Zelle von 10 *kg* Gewicht beträgt bei dreistündiger Entladung 10 Amp.-Std. und 18·8 Wattstunden pro 1 *kg* Zellengewicht.

Bei der Construction der Osburn-Batterie ist der Erfinder von dem Gedanken ausgegangen, dass bei einer Accumulatorenbatterie für Automobile vor allem das Batteriegewicht so niedrig wie möglich zu halten ist, ohne Rücksichtnahme auf die Haltbarkeit und Lebensdauer der Batterie. Eine Batterie von geringem Gewicht ist nicht nur billiger, sondern es stellen sich auch die Betriebskosten für das ganze Fahrzeug bedeutend geringer als mit einer schweren Batterie. Wohl ist die Lebensdauer einer solch leichten Batterie eine geringe und ist ein ein- bis zweimaliger Ersatz der Platten durch neue in einem bis zwei Jahren erforderlich, doch können die Verhältnisse so gewählt werden, dass die Kosten pro Wagenkilometer eine bestimmte oberste Grenze nicht übersteigen.

Die positive Platte ist eine dünne Bleiplatte, in welcher mittels einer Presse Reihen von quadratischen Vertiefungen gemacht werden; der Boden jeder solchen Höhlung wird durch zwei Diagonalschnitte in vier Lappen zertheilt, diese aufgebogen, so dass sie senkrecht zur Plattenoberfläche stehen und auf diese Weise ähnlich wie Taschen, kleine Räume für die Aufnahme des activen Materiales bilden, das auf den Platten in Form einer Paste aus fein vertheiltem reinen Blei mit Bleioxyd aufgetragen wird. Hierauf werden die Platten stark gepresst, so dass die ganze Oberfläche mit einer gleichmässigen Schichte activen Materiales bedeckt und die Platte selbst der Einwirkung des Elektrolyten nicht ausgesetzt ist.

Die negativen Platten werden ähnlich jedoch viel dünner hergestellt.

Als Trennungsplatte zwischen den Elektrodenplatten dient eine dünne Hartgummitafel von nur $^4/_{10}$ *mm* Dicke, welche eine Reihe horizontaler Schlitze aufweist. In diese Tafeln werden dann stellenweise Hartgummistäbe von 3 *mm* eingeflochten, die denselben den nöthigen Halt verleihen sollen; sie reichen auch tiefer nach abwärts als die Elektrodenplatten und werden unterhalb derselben durch ähnliche Hartgummistängelchen zusammengehalten.

Die Normalzelle enthält 9 negative und 8 positive Platten von 7 × 19 *cm* und wiegt 6·8 *kg*. Die Capacität der Batterie beträgt bei dreistündiger Entladung 11·6 Amp.-Std. oder 23·2 Wattstunden pro 1 *kg* Gesammtgewicht; dabei ist die Spannung durch fast drei Stunden hindurch über 2 *V*. *A.*

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Automobilverkehr auf Eisenbahnen.** Auf der im Betriebe der Arader und Csanáder vereinigten Vicinalbahnen stehenden Borossebes-Menyházaer Vicinalbahn wurden am 19. d. M. mit einem eleganten, 24—30 Personen fassenden Automobilwagen Probefahrten gemacht. Der Automobilwagen lauft auf den Schienen, und ist dies eine Neuerung auf dem Gebiete des Automobiles. Die Probefahrten sollten die Frage lösen, ob der Automobilverkehr den billigeren Transport der Personen ermöglicht. Die Probefahrten haben ein zufriedenstellendes Resultat ergeben, indem der Automobilwagen die 21 *km* lange Strecke binnen 44 Minuten durchlaufen hat, welche Geschwindigkeit zwar nicht auffallend ist, nichtsdestoweniger ist dieses Resultat — da die Fahrt gebremst gemacht wurde — für die Einführung des Automobilwagenverkehrs vielversprechend. *M.*

### Ausgeführte und projectierte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Brüx.** (Elektrische Ringbahn.) Der Gemeindeausschuss der Stadtgemeinde Brüx hat in seiner Sitzung vom 20. November der Oesterr. Union Elektricitäts-Gesellschaft in Wien die Ausarbeitung eines Detailprojectes der 13·5 *km* langen Strassenbahnlinie von „Brüx über Tauschtriebschitz—Brüxer Sprudel—Centrumsschacht—Nieder- und Ober-Georgenthal—Johnsdorf“ übertragen. Die Linie wird in Johnsdorf an die bereits seit August d. J. in Betrieb befindliche Strassenbahnstrecke „Brüx—Oberleutensdorf—Johnsdorf“ anschliessen. Die nach Realisierung des obengenannten Projectes geschaffene Ringbahn durch den Brüxer Bezirk wird dann 26 *km* lang sein.

**Turn.** (Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Advocaten Dr. Albin Victor Tschinkel in Teplitz die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende schmalspurige Kleinbahn von Turn über Soborten nach Mariaschein mit Abzweigungen einerseits zur Station Mariaschein der k. k. priv. Aussig—Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft und andererseits nach Graupen und mit der Fortsetzung von Mariaschein über Theresienfeld, Hohenstein, Pristen und Karbitz zur Station Karbitz der k. k. priv. Aussig—Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft ertheilt.

**Wien.** (Eröffnung der elektrischen Strassenbahnlinie Währingerstrasse—Friedrichstrasse.) Am 16. November ist die neue elektrische Strassenbahnlinie Währingerstrasse—Schwarzspanierstrasse—Garnisongasse—Landesgerichtsstrasse—Auerspergstrasse—Museumstrasse—Getreidemarkt—Friedrichstrasse bis zum Gebäude der Secession als erste Theilstrecke der Lastenstrassenlinie, die eine Parallellinie der Ringstrassenstrecke bilden soll, dem öffentlichen Verkehre übergeben worden.

**Witkowitz.** (Elektrische Localbahnen.) Die k. k. Statthalterei in Brünn hat im Einvernehmen mit der k. k. Landesregierung in Troppau hinsichtlich des von Dr. Anton Lhota in Mähr.-Ostrau vorgelegten Detailprojectes für die mit elektrischer Kraft zu betreibenden Kleinbahnen von Witkowitz einerseits nach Klein-Hrabowa, andererseits nach Zabřech, dann von Zabřech nach Schönbrunn und von Polnisch-Ostrau zum Anschlusse an die Linie Witkowitz—Klein-Hrabowa die Tracenrevision und Stationscommission für Montag den 2. December 1901 anberaumt.

*b) Ungarn.*

**Budapest.** (Verbindungslinien zwischen der Budapest-Ujpest-Rákospalotaer elektrischen Strassenbahn und der Budapest-Umgebung elektrischen Strassenbahn.) Die Gemeinden Ujpest und Rákospalota beschäftigen sich bereits seit längerer Zeit mit der Frage, dass die in den beiden Gemeinden befindlichen zahlreichen Handels- und Fabriksanlagen mit den Stationen Angyalföld und Rákospalota-Ujpest der königlich ungarischen Staatsbahnen vermittels Geleise verbunden werden, und haben diesfalls an den ungarischen Handelsminister petitioniert. Nachdem die Frage — mit Rücksicht darauf, dass die Budapest-Ujpest-Rákospalotaer elektrische Strassenbahn mit der Station Angyalföld bereits verbunden ist, die Fabriken und Anlagen jedoch überwiegend in der Nähe der Budapest-Umgebung elektrischen Strassenbahn liegen — einer richtigen Lösung nur dann zugeführt werden kann, wenn die in erster Reihe interessierten zwei Strassenbahngesellschaften vorerst untereinander schlüssig werden, hat der Handelsminister dieselben angewiesen, entsprechende Abmachungen zu treffen. Die zwei Gesellschaften haben sich nun hinsichtlich der Verbindungslinien geeinigt, bezw. betreffend die gemeinsame Benützung aller jener Linien, deren gemeinsame Benützung im Interesse der Erreichung des vorschwebenden Zieles unerlässlich scheint, einen Vertrag abgeschlossen. Der ungarische Handelsminister hat diesen Vertrag genehmigt und zugleich angeordnet, dass die zur gemeinsamen Benützung der Linien der beiden Bahngesellschaften nothwendigen Verbindungsgeleise auf Grund der vorgelegten Pläne commissionell festgestellt werden sollen. Zu diesem Behufe hat der Minister eine administrationelle Begehung angeordnet, und dieselbe für den 18. November 1901 anberaumt. *M.*

(Herabsetzung der Kündigungsfrist beim hauptstädtischen Telephon.) Der ungarische Handelsminister hat die Kündigungsfrist beim Budapester Telephon vom 1. November l. J. an von drei Monate auf einen Monat herabgesetzt. Von dem bezeichneten Zeitpunkte angefangen kann also jeder Telephonabonnent nach Ablauf der in seiner Verbindlichkeitserklärung übernommenen Zahlungsverpflichtung wann immer austreten, falls derselbe seinen Austritt wenigstens einen Monat vorher schriftlich anmeldet. *M.*

(Farkasvölgyer (Wolfsthaler) elektrische Linie der Budapester Strassenbahn.) Nachdem die aufgetauchten Gegensätze, welche den Ausbau der Farkasvölgyer elektrischen Linie der Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft bisher verhinderten, nunmehr beseitigt wurden, hat die genannte Gesellschaft die Pläne der erwähnten Eisenbahnlinie dem Magistrate der Haupt- und Residenzstadt Budapest vorgelegt. Der Magistrat hat die Pläne genehmigt und zum Ausbau der Eisenbahn die localbehördliche Bewilligung ertheilt. *M.*

(Elektrische Untergrundbahn Donauufer-Museumsring.) Die Budapester elektrische Stadtbahn-Actiengesellschaft beabsichtigte von ihrer Donauuferlinie abzweigend unter der Kossuth Lajosgasse bis zum Museumsring eine elektrische Untergrundbahn zu bauen. Der Magistrat der Haupt- und Residenzstadt Budapest hat jedoch die Pläne nicht angenommen, sondern die Franz Josef elektrische Untergrundbahn-Actiengesellschaft aufgefordert, betreffend die entsprechende Verlängerung ihrer Linie Pläne anfertigen zu lassen und diese vorzulegen. *M.*

(Administrative Begehung der zum Borstenviehschlachthause führenden elektrischen Linie der Budapester elektrischen Stadtbahn.) Der ungarische Handelsminister hat auf Grund der durch die „Budapester elektrische Stadtbahn-Actiengesellschaft“ vorgelegten Pläne die administrative Begehung der als Fortsetzung der elektrischen Linie Mestergasse bis zum Borstenviehschlachthause projectierten elektrischen Linie angeordnet. Die commissionelle Begehung hat am 27. November l. J. stattgefunden. *M.*

(Elektrische Linie „Ó-Budaer Friedhof“ der Budapester Strassenbahn.) Das Ingenieuramt der Haupt- und Residenzstadt Budapest hat den Antrag gestellt, dass die zu bauende elektrische Linie „Ó-Budaer Friedhof“ von der Endstation der Budapester Strassenbahn ausgehen soll, in welchem Falle dieselbe über die Szinház- (Theater-) gasse bis zur Flóriangasse mit einem Geleise hergestellt werden kann und für die Stadtgemeinde unter dem Titel Expropriierung keinerlei Kosten auflaufen würden. *M.*

## Literatur-Bericht.

### Bei der Redaction eingegangene Werke etc.

(Die Redaction behält sich eine ausführliche Besprechung vor.)

**Sammlung elektrotechnischer Vorträge.** Herausgegeben von Prof. Dr. Ernst Voit. III. Band, 4. Heft. Die industrielle Elektrolyse des Wassers und die Verwendungsgebiete von Wasserstoff und Sauerstoff. Von M. U. Schoop, Ingenieur. Mit 22 Abbildungen. Stuttgart. Verlag von Ferdinand Enke. 1901.

**Sammlung elektrotechnischer Vorträge.** Herausgegeben von Prof. Dr. Ernst Voit. III. Band. 5. und 6. Heft. Die elektrische Beleuchtung der Eisenbahnzüge. Von Adolf Prasch, Ing., k. k. Regierungsrath und Eisenbahn-Oberinspector a. D. Mit 50 Abbildungen. Stuttgart. Verlag von Ferdinand Enke. 1901.

**Gleichstrommessungen.** Handbuch für Studierende und Ingenieure. Für den praktischen Gebrauch bearbeitet von Milan T. Zsakula, dipl. Maschineningenieur, Assistent an der königl. techn. Hochschule in Budapest. Preis geb. 8 Mk. Berlin. Louis Marcus. 1901.

**Electrical Catechism.** By Geo. D. Shepardson, M. E. Professor of Electrical Engineering in the University of Minnesota. New-York. American Electrician Co. 1901.

**Jahrbuch der Elektrochemie.** Berichte über die Fortschritte des Jahres 1900. Herausgegeben von Dr. W. Nernst und Dr. W. Borchers. VII. Jahrgang. Preis 24 Mk. Verlag von Wilhelm Knapp. Halle a. S. 1901.

**Die dynamoelektrischen Maschinen.** Ein Handbuch für Studierende der Elektrotechnik. Von Silvanus P. Thomson, Director und Professor der Physik an der technischen Hochschule der Stadt und Gilden von London. Sechste Auflage. Nach C. Grawinkel's Uebersetzung neu bearbeitet von K. Strecker und F. Vesper. Zweiter Theil. Mit 270 in den Text gedruckten Abbildungen und 10 grossen Figurentafeln. Preis 12 Mk. Halle a. S. Verlag von Wilhelm Knapp. 1901.

**Practical Electric Railway Hand Book.** By Albert B. Herrick. Consulting Electric Railway Engineer. New-York. Street Railway Publishing Company. 1901.

**Sammlung von Beispielen zur Berechnung elektrischer Maschinen.** Von Ernst Schulz vormals Chefelektriker der deutschen Elektricitätswerke zu Aachen und Director der Magdeburger Elektromotorenfabrik. Mit 57 Abbildungen. Leipzig. Verlag von S. Hirzel. 1901.

**Das russische Handels- und Verkehrs-Recht** in seinen wesentlichen Bestimmungen, nach dem gegenwärtigen Stande der Reichsgesetzgebung und mit Berücksichtigung der internationalen Vereinbarungen und Verträge bearbeitet von Otto Handtmann. I. Theil. Preis 3·20 Mk. Leipzig. Verlag von Jonck & Poliewsky. 1900.

**Haustelegraphie.** Eine gemeinverständliche Anleitung zum Bau von elektrischen Haus-Telegraphen-, Telephon-, Blitzableiter- und Sprachrohr-Anlagen. Von P. Jenisch, Ingenieur. Mit 315 Abbildungen im Text. Preis brosch. 4 Mk., geb. 4·50. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Berlin, Verlag von Max Rockenstein.

**Dampf und Elektricität.** Die Technik im Anfang des XX. Jahrhunderts. 12 zerlegbare, zum Theil bewegliche Modelle mit Zeichenerklärungen und erläuterndem Text. Leipzig. Verlag von Otto Mayer.

**Künstliches Gold.** Entdeckung eines auf Grund neuerer wissenschaftlicher Anschauungen beruhenden Verfahrens zur Umwandlung der Stoffe. Für jedermann verständlich dargestellt von Adolf Wagenmann, Ingenieur. Stuttgart. Schwabacher'sche Verlagsbuchhandlung.

**Wörterbuch der Elektrotechnik** in drei Sprachen. Herausgegeben von Paul Blaschke. Mit einem Vorworte von Dr. F. Niethammer, Chefelektriker, Berlin. I. Theil. Deutsch-französisch-englisch. Preis 5 Mk. Verlag von S. Hirzel, Leipzig 1901.

---

## Besprechungen.

**Die elektrotechnische Praxis.** Praktisches Hand- und Informationsbuch in drei Bänden. Von Fritz Förster. II. Band: Elektrische Lampen und elektrische Anlagen. Mit 51 Textfiguren. Berlin, Verlag von Louis Marcus. 1901.

Der erste Hauptabschnitt über elektrische Lampen bespricht das Princip, die Construction, Wirkungs- und Schaltungsweise der Bogen- und Glühlampen. Der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit den elektrischen Anlagen, u. zw. sowohl mit den Antriebsmotoren für Dynamomaschinen, die Triebwerkzwischenglieder, wie mit den Dynamomaschinen und Elektromotoren und den Leitungsanlagen selbst.

Der Inhalt beschränkt sich auf die allgemeine Behandlung der hier in Betracht kommenden Fragen, u. zw. unter möglichster Vermeidung theoretischer Abhandlungen. Das Bestreben des Verfassers war hauptsächlich darauf gerichtet, Monteuren, Betriebsleitern, Fabrikanten und Besitzern elektrischer Anlagen ein leicht fassliches Informationsbuch an die Hand zu geben. —*nn*—

**Hilfsbuch für Elektropraktiker.** Von H. Wietz und C. Erfurth. Mit 314 Figuren und 2 Tafeln. 2. Auflage. Leipzig, Verlag von Hachmeister & Thal. 1901.

Dieses Hilfsbuch, welches in dem bekannten Kalenderformate erscheint, ist hauptsächlich für Installateure und Monteure bestimmt, wie dies der Titel andeutet. Es wurde deshalb bei der Bearbeitung des Stoffes das Hauptgewicht darauf gelegt, die wichtigsten Grundbegriffe der Elektrotechnik auch denen zugänglich zu machen, welchen nicht die zum Studium der gewöhnlichen Lehrbücher erforderliche Zeit und theoretische Vorbildung zu Gebote stehen. Ferner musste in Anbetracht des weiteren Zweckes, den dieses Buch erfüllen soll, in den Rahmen desselben eine leichtfassliche Beschreibung der Beschaffenheit, Wirkungsweise und Charakteristik aller jener Maschinen und zahlreichen Apparaten aufgenommen werden, mit denen die Praktiker durch ihren Beruf in Berührung kommen können.

Die Verfasser hatten ihre Aufgabe schon bei der ersten Auflage sehr gut gelöst, so dass schon drei Monate nach Erscheinen derselben eine Neuauflage nothwendig war. Diese Gelegenheit wurde benützt, um theils viele Abbildungen durch bessere zu ersetzen, theils einzelne Abschnitte noch zu vervollständigen. Neu hinzugefügt wurde nur ein Capitel über elektrische Apparate.

Das Buch enthält folgende Theile: I. Allgemeine Vorkenntnisse. — II. Die Erzeugung des elektrischen Stromes. — III. Die Umwandlung des elektrischen Stromes. — IV. Die Fortleitung des elektrischen Stromes. — V. Anwendung des elektrischen Stromes. — Der grösste Theil des Raumes ist dem letzten Abschnitte gewidmet, welcher auch thatsächlich in Bezug auf Reichhaltigkeit den Anforderungen gerecht wird.

Zum Schlusse sind die in Oesterreich und Deutschland giltigen Sicherheitsvorschriften, Auszüge aus einschlägigen Gesetzen und Tabellen von allgemeinem Werte angefügt.

Der Inhalt ist auf dem verhältnismässig kleinen Raume von 400 Seiten untergebracht und macht dadurch das Buch, das sich sicherlich viele Freunde erwerben wird, nicht unhandlich, wie es oft bei Büchern dieser Gattung der Fall ist. —*nn*—

**Die elektrische Maschinenanlage.** Von Heinz Bauer. Mit 60 Abbildungen. Berlin, Verlag von Carl Dunker. 1901.

Dieses Buch entstand auf Veranlassung des „Verbandes der Maschinisten, Heizer und Berufsgenossen Deutschlands" und bezweckt, eine allgemein verständliche Darstellung des Wesens und der Wirkungsweise der in elektrischen Betrieben vorkommenden Maschinen und Apparate. Da dasselbe für das Betriebspersonale derartiger Anlagen bestimmt ist, musste der Verfasser bemüht sein, seine Aufgabe ohne Voraussetzung irgend welcher diesbezüglichen Vorkenntnisse zu lösen und eine derartige Darstellungsweise zu wählen, dass das Studium derselben nicht nur nicht ermüdet, sondern auch auf die weitere Fortbildung anregend wirkt. Die Lösung dieser nicht leichten Aufgabe ist in sehr anerkennenswerter Weise gelungen. —*nn*—

**Elektrisch betriebene Aufzüge,** ihr Wesen, Anlage und Betrieb. Mit einem Anhang: Polizeivorschrift mit Gebürenordnung von P. Schwehm, Civil-Ingenieur. Mit 34 Abbildungen. 80 Seiten. Hannover, Verlag von Gebr. Jänecke. 1901.

Dieses sehr nützliche Werkchen, welches bestimmt ist, in erster Linie Führer und Wärter von Aufzugsanlagen mit den wichtigsten Constructionsprincipien elektrischer Aufzüge vertraut zu machen, wird sicherlich auch den vom Verfasser gewünschten Zweck erfüllen, für Ingenieure, Monteure und Vertreter von Specialfabriken sowie auch für Studierende ein brauchbarer Wegweiser zu sein.

Nachdem der Verfasser in der Einleitung Vorzüge und Nachtheile der elektrisch betriebenen Aufzüge gegenüber den sonstigen Systemen, insbesondere dem Druckwasserantrieb, gegenübergestellt, bringt er im Hauptabschnitt die Beschreibung elektrischer Aufzüge im allgemeinen und ihrer Einzeltheile, wobei er die neue preussische Polizeivorschrift für Beaufsichtigung und Betrieb von Aufzügen als Leitfaden benutzt. Nach einer Besprechung der verschiedenartigen Dispositionen von Aufzugsanlagen, welche durch gute Photographien ausgeführter Anlagen illustriert sind, zeigt uns der Verfasser die Hauptbestandtheile der Aufzugmaschine, wobei er mit glücklicher Hand das Wich-

tige vom Unwichtigen zu unterscheiden weiss und einen für den gesteckten Zweck überflüssigen Ballast von Constructionseinzelheiten vermeidet. Bei Besprechung jedes einzelnen Bestandtheiles erkennen wir die kundige Hand des Praktikers, der offenbar die Schwierigkeiten jeder einzelnen Construction aus eigener Anschauung kennen gelernt hat und auf die Klippen aufmerksam zu machen weiss, an welchen der Anfänger leicht strandet.

Etwas ausführlicher hätten die Eigenschaften der Elektromotoren, insbesondere ihre Behandlung vom Standpunkte kleinerer Reparaturen, aufgeführt sein können Wir vermissen Fingerzeige bezüglich Ueberlastung, Funkenbildung etc., insbesondere Prüfung der Isolation, da häufig genug die Aufzugsmotoren in feuchten Räumen untergebracht werden müssen. Eine diesbezügliche Unterweisung des Werkes wäre uns von grösster Bedeutung erschienen. Unter den Anlassapparaten finden wir eine ausführliche, lobende Besprechung der neuen Graphitanlasser, welche unter Vermeidung der unangenehmen Eigenschaften der Flüssigkeitswiderstände die Annehmlichkeit einer stetigen, nicht sprungweisen Einschaltung gestatten.

Dem Zwecke des Werkes entsprechend ist ein beträchtlicher Raum den Sicherheitsvorkehrungen gewidmet, welche in ausführlicher Weise beschrieben sind.

Das Büchlein ist für eine erstmalige Orientierung in der Aufzugstechnik sehr zu empfehlen. *M. Br.*

**Wie stellt man Kostenanschläge und Betriebskosten-Berechnungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen auf?** Aus der Praxis für die Praxis. Von Ingenieur Fritz Hoppe. — Leipzig, Ed. Wartig's Verlag, 1901.

Das vorliegende Werkchen, das im Taschenbuchformat erscheint, soll dem projectierenden und acquirierenden Ingenieur oder Geschäftsmann einen Wegweiser geben, wie man Kostenanschläge für elektrische Licht- und Kraftanlagen aufstellt, wie man die Betriebskosten und Rentabilität solcher Anlagen berechnet und endlich, wie man approximativ die Höhe der Anschaffungskosten einer Anlage bestimmen kann.

Der erste Theil gibt eine kurze Anleitung über Ausarbeitung sachgemässer Kostenanschläge mit allen nöthigen Angaben aus der Praxis. Von den Verbrauchsobjecten ausgehend, wird die erforderliche Leistung der Antriebsmaschinen zu ermitteln gesucht. Es werden dann die einzelnen Antriebskräfte (Dampf, Gas, Wasser u. s. w.) besprochen und miteinander verglichen und die bei der Wahl der Antriebsart bestimmenden Gesichtspunkte erörtert. Nachdem dann Angaben über die verschiedenen Uebertragungsarten (directe Kupplung, Riemen, Leitantrieb) gemacht sind, wird zur Beschreibung des elektrischen Theiles der Anlage übergegangen und schliesslich die Berechnung und Verlegung des Leitungsnetzes besprochen.

Im Anhang zum ersten Theil sind die für die Ausführung sämmtlicher Anlagen maassgebenden Sicherheitsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker abgedruckt, sowie andere nützliche allgemeine Angaben und Tabellen gegeben.

Der zweite Theil enthält allgemeine Angaben über Aufstellung von Betriebskosten- und Rentabilitäts-Berechnungen; solche Berechnungen anzustellen, ist von ausserordentlicher Wichtigkeit, weil man nur an Hand dieser zu beurtheilen in der Lage ist, wie die Anlage zu projectieren ist.

Der dritte Theil gibt Durchschnittspreise elektrischer Anlagen oder einzelner Theile derselben; es kann natürlich der Zweck dieses Abschnittes nur der sein, angenäherte Preisangaben ohne weiteres Hilfsmaterial für complete Anlagen oder einzelne Theile machen zu können.

Der vierte Theil enthält ein Bezugsquellenverzeichnis und ein Sachregister. Die vielen Tabellen, welche in dem kleinen Werke enthalten sind, machen dasselbe zu einem brauchbaren Vademecum für den Ingenieur, der sich leicht über wissenswerte numerische Daten orientieren kann.

**Practical Electric Railway Handbook.** By Albert B. Herrick. New-York. Street Railway Publishing Company. 120 Liberty Street.

Dieses kleine Handbuch im Kalenderformate enthält in neun Capiteln alle jene Daten, welche für den Praktiker im Strassenbahnfache von Werte sind. Das erste Capitel bringt zahlreiche Tabellen von allgemeinem Interesse. Darauf folgt eine kurze Zusammenstellung und Erklärung der elektrischen Masseinheiten und Grundgesetze, der Messmethoden, Messinstrumente und Versuchsanordnungen mit besonderer Berücksichtigung des hier vorliegenden Zweckes. Der dritte Abschnitt beschäftigt sich mit der Tracierung, der Anlage von Bahnkörpern und der Geleiseverlegung. In den folgenden drei Abschnitten ist der Bau und die Einrichtung der Kraftstationen, Reparaturwerkstätten etc. besprochen und im achten das rollende Material, sowie die Bedienung desselben. Das letzte Capitel enthält wichtige Angaben über Fahrgeschwindigkeiten, die Auslegung von Fahrplänen, über Sicherheitsvorkehrungen, die Prüfung von Wagenführern, über Reparatur- und Kraftkosten. Den Schluss bilden zwei Anhänge über Accumulatorenbatterien, Zusatzmaschinen, unterirdische Stromzuführungen und das Dreischienen-System.

Wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, ist der Inhalt dieses Handbuches äusserst reichhaltig. Bei dem Umstande, dass auf diesem Gebiete an derartigen Handbüchern vollständiger Mangel herrscht, ist das Erscheinen dieses Werkes aufs wärmste zu begrüssen. *—nn—*

**Die partiellen Differential-Gleichungen der mathematischen Physik.** Nach Riemann's Vorlesungen in vier Auflagen neu bearbeitet von Heinrich Weber, Professor der Mathematik an der Universität Strassburg. Zweiter Band. Braunschweig, Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn, 1901. Ladenpreis geheftet 10 Mk., geb. 11 Mk. 60 Pfg.

Die Methoden und Hilfsmittel, die die Functionentheorie Riemann verdankt, welche sich zur Aufgabe stellt, eine Function durch eine möglichst kleine Zahl von einander unabhängiger Eigenschaften zu definieren und dann erst für sie eine analytische Darstellung zu finden, haben sich in der Theorie der linearen Differentialgleichungen als besonders fruchtbar erwiesen und haben deshalb für die mathematische Physik grossen Wert. Trotzdem haben diese Methoden in der Physik noch nicht jene Beachtung gefunden, die sie verdienen; es ist dies wohl auf den Umstand zurückzuführen, dass es an einem Lehrbuche fehlte, welches die Anwendung dieser Methoden in der Beschränkung auf jene mathematischen Probleme zeigte, welche den Physiker interessieren. Es muss daher das vorliegende Buch, dessen zweiter Band nunmehr erschienen ist, als eine überaus dankenswerte Erscheinung auf dem naturwissenschaftlichen Büchermarkte begrüsst werden.

Im ersten Buche gibt der Verfasser einen kurzen Abriss der Theorie der linearen Differentialgleichungen zweiter Ordnung und deren Integration durch hypergeometrische Reihen und bestimmte Integrale; im vierten Abschnitt dieses Buches bespricht er insbesondere jene Fälle, in denen die Integration nicht durchgeführt werden kann und leitet einen Cyklus von Sätzen her, die auch in diesen Fällen über das Verhalten der Integrale wichtige Aufschlüsse geben und insbesondere bei Schwingungsproblemen ihre physikalische Bedeutung haben.

Das zweite Buch ist der Theorie der Wärmeleitung gewidmet; der erste Abschnitt dieses Buches, der fünfte des Bandes, gibt die Differentialgleichung der Wärmeleitung, die folgenden zwei Abschnitte handeln über zwei speciellere Probleme, nämlich über Probleme der Wärmeleitung, die nur von einer Coordinate abhängig sind und über die Wärmeleitung in der Kugel. Der Fall der Temperaturänderung im Innern der Erde, bedingt durch die äusseren, an der Oberfläche stattfindenden Schwankungen, das Fortschreiten des Frostes stellen specielle Aufgaben der ersteren Art, deren Lösung durch die Beobachtung verificiert werden kann. Es sind dies Probleme, die in der Theorie der Diffusion, der Elektricitätsleitung ihre Analoga haben.

Das dritte Buch handelt über die Theorie der Elasticität. Wir hätten uns freilich gewünscht, dass der Verfasser ausser den inneren Druckkräften noch die inneren Drehungsmomente berücksichtigt, insbesondere wegen des Problems der Unterkühlung der Flüssigkeiten, sehen aber sehr gut ein, dass dies den Umfang des Buches zu sehr erweitert hätte, da wir nicht gerne irgend ein Capitel in diesem Buche vermissen möchten. Die Bewegung der gespannten Saite, insbesondere die Riemann'sche Integrationsmethode der allgemeinen Differentialgleichung der schwingenden Saite, sind ausserordentlich interessante Capitel, die dem Verfasser zur Besprechung lehrreicher, auch praktisch wichtiger Probleme führen, wie beispielsweise das Problem der schwingenden Bewegung einer Eisenbahnbrücke, über die ein Zug fährt, mit dessen Lösung über Anregung Wirtinger's sich Radaković befasste. Dass in diesem Buche der Theorie der Schwingungen einer Membrane ein breiter Raum gewidmet ist, kann bei der Wichtigkeit dieses Problems und dessen schwieriger Lösung nicht Wunder nehmen.

Die Theorie der elektrischen Schwingungen bildet den Inhalt des vierten Buches; das fünfte und letzte Buch behandelt endlich hydrodynamische Probleme. Leider ist es uns nicht möglich auf Einzelheiten einzugehen und damit zu zeigen, welchen reichen Inhalt dieses Werk besitzt; wir müssen nur gestehen, dass wir selten aus einem Buche soviel Belehrung schöpften, wie aus diesem, welches bei aller Knappheit der Darstellung doch äusserst fasslich und klar geschrieben ist. *K.*

**Schaltungsarten und Betriebsvorschriften** elektrischer Licht- und Kraftanlagen unter Verwendung von Accumulatoren. Zum Gebrauche für Maschinisten, Monteure und Besitzer elek-

trischer Anlagen, sowie für Studierende der Elektrotechnik. Von Alfred Kistner. Mit 81 in den Text gedruckten Figuren. Preis 4 Mk Berlin, Julius Springer, 1901.

In diesem Buche stellt sich der Verfasser die Aufgabe, speciell die Bedienung der Schaltapparate zur Erzielung der verschiedenen Betriebsarten an der Hand einheitlicher Schaltungsschemen zu erklären und gibt damit dem Anfänger einen sicheren Anhalt, dem Vorgeschrittenen ein für alle normale Betriebsfälle ausreichendes Nachschlagebuch. Wohl finden sich fast in jedem Betriebe Anweisungen zur Behandlung der Maschinen und Accumulatoren, in den seltensten Fällen aber Betriebsvorschriften über die Bedienung der Accumulatorenschaltapparate, deren fachgemässe Bedienung den Monteuren und Maschinisten erfahrungsmässig mehr Schwierigkeiten verursacht, als die Behandlung der Maschinen und Accumulatoren.

Der Verfasser gibt in der Einleitung eine kurze Beschreibung der zum Laden der Accumulatoren dienenden Dynamomaschinen, bespricht hierauf die Zellenschalter und beschreibt einzelne Typen derselben; die folgenden zwei Capitel handeln über Umschalter und automatische Ausschalter. Der zweite Abschnitt enthält einige Bemerkungen über den Parallelbetrieb und die Grössenverhältnisse zwischen Maschinen und Batterie, sowie über das Nachladen einzelner Zellen und der hiezu zweckdienlichen Schaltung. Der dritte und letzte Abschnitt enthält die Schaltungsarten und Betriebsvorschriften; der Verfasser bespricht hierin insbesondere vier Schaltungsschemata, nämlich die Schaltung mit Doppelspannungsmaschinen und Einfachzellenschalter, die Schaltung mit Doppelspannungsmaschinen und Doppelzellenschalter, die Schaltung für Anlagen mit Zusatzmaschine und die für Anlagen mit Reihenschalter, nebst einigen zugehörigen Varianten

Die Betriebsvorschriften, die der Verfasser darstellt, zeichnen sich durch reglementmässige Kürze aus, was ihnen nur zum Vortheil gereicht, da es sich bei solchen einzig und allein darum handelt, festzustellen, wie die Schaltungen zu machen sind.

**Die Francis-Turbinen und die Entwickelung des modernen Turbinenbaues** in Deutschland, der Schweiz, Oesterreich-Ungarn, Italien, Frankreich, England und den Vereinigten Staaten von Amerika. Von Wilh. Müller, Ingenieur. Mit 224 Abbildungen im Text, Tabellen, Leistungsuntersuchungen und 16 Tafeln ausgeführter Turbinenanlagen. Preis 18 Mk. Hannover, Verlag von Gebrüder Jänecke, 1901.

Das vorliegende Buch, dessen Austattung eine glänzende genannt werden kann, soll die durchgreifenden Umgestaltungen und praktischen Resultate, welche der Turbinentechnik im letzten Jahrzehnt ein eigenartiges Gepräge verliehen, und den Stand des modernen Turbinenbaues in den einzelnen Ländern zur Darstellung bringen.

Der Verfasser beginnt mit einem kurzen Abriss der Geschichte der Turbinen und einer Aufzählung von bedeutenderen Wasserkraftanlagen, gibt eine kurze Beschreibung der Turbinen im allgemeinen, der Girard-Francis-Turbinen insbesondere. Die Francis-Turbine erfährt sowohl in theoretischer, wie in praktischer Hinsicht eine eingehende Darstellung, deren Vorzüge gegenüber anderen Turbinenconstructionen hervorgehoben werden. Eine eingehende Beschreibung verschiedener ausgeführter Turbinenanlagen schliesst sich daran; die Turbinenanlagen in Bergamo, Marbach, Rheinfelden, das Elektricitätswerk an der Rhône bei Chèvres, die Wasserkraftanlage Padderno d'Adda Mailand erfahren eine eingehende durch Constructionszeichnungen instructiv illustrierte Darstellung Hieran schliessen sich Vorschriften über die Wartung von Francis-Turbinen jeder Gattung, sowie Resultate über Bremsversuche, die an den Turbinen vorgenommen wurden. Die verschiedenen Methoden der Regulierung und Typen der Regulatoren werden gleichfalls, wenn auch nur skizzenhaft, beschrieben.

Der zweite Abschnitt des Buches stellt die Entwickelung des Turbinenbaues in den verschiedenen Ländern vor; es sind Beschreibungen einzelner Turbinenconstructionen, wozu dem Verfasser die ausführenden Firmen Zeichnungen und Bilder lieferten. Das Schlusscapitel gibt ein Gesammtbild über die Turbinen auf der Pariser Weltausstellung 1900.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe — Wien, am 1. November 1901.

21 e. Skopec Johann, Elektromechaniker in Wien. — Selbstthätige Ausschaltvorrichtung für gerissene Luftleitungen: Auf einer an beiden Enden hakenförmig abgebogenen Grundplatte sind zwei mit schrägen Schlitzen versehene Gleitschienen verschiebbar angeordnet und mittels einer Feder miteinander verbunden, welch letztere durch die mittels der ösenartigen Drahtenden über die Haken der Grundplatte und in die schrägen Schlitze der Gleitschienen gelegten gespannten Leitung in Spannung erhalten wird, so dass beim Reissen eines Drahtes die Feder die entsprechende Gleitschiene zurückzieht, wobei die eingelegte Oese durch den schrägen Schlitz in die Höhe gedrückt und endlich ganz aus dem Haken ausgelöst wird, infolgedessen das abgerissene Ende ausgeschaltet wird und zur Erde fällt. Eine Ausführungsform dieser Einrichtung besteht aus zwei beweglichen, durch Federn gegeneinander gezogene Contacthebeln, wobei die an den letzteren befestigten Leitungen die Federn im gespannten Zustande erhalten und die beweglichen Hebel gegen ein festes Contactstück drücken. Reisst der Leitungsdraht, so werden die Hebel aus dem Contactstücke herausgezogen, gegen eine Isolierscheibe gedrückt und in dieser Stellung durch Blockierungsbolzen festgehalten. — Angemeldet am 29. December 1899.

21 f. Lorenz Kurt, Ingenieur in Berlin. — Bogenlampe mit zwei Kohlenringen: Die Kohlenringe sind zwischen je drei Rollen geführt, von denen zwei fest gelagert sind, während die dritte den Ring gegen die beiden festen Rollen drückt, so dass der durch die festen Rollen bedingte Abstand der Peripherie der Kohlenringe annähernd constant bleibt. — Angemeldet am 27. October 1900.

21 h. Křižík Franz, Fabrikant in Prag-Karolinenthal. — Umsteuerungseinrichtung für Elektromotoren: Der Elektromotor, die Stromquelle und ein an die Bürste zwischen Anker und Feldmagnet des Motors angeschlossener Regulierwiderstand sind derart mit den Klemmen eines doppelpoligen Umschalters verbunden, dass bei der einen Stellung des Umschalters der Motor als Serienmotor mit voller Arbeitsleistung, bei der anderen Stellung des Umschalters als Nebenschlussmotor mit verminderter Arbeitsleistung in entgegengesetzter Drehungsrichtung lauft. Bei einer speciellen Ausführungsform ist noch an einer vom Motor entfernten Stelle ein einfacher Schalter angeordnet und wird der Umschalter durch Federkraft stets nach einer Richtung gezogen; die Schaltung ist derart gemacht, dass je nachdem der Umschalter verstellt oder der entfernte Schalter geschlossen wird, der Motor in der einen oder entgegengesetzten Drehrichtung als Serien-, bezw. Nebenschluss-Motor lauft. — Angemeldet am 9. October 1899.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 67 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

## Vereinsnachrichten.

### Chronik des Vereines.

28. October. — Sitzung des Reorganisations-Comité.

30. October. — Corporative Besichtigung des Etablissements der Kabelfabrik Actien-Gesellschaft (vormals Otto Bondy) und der elektrischen Stadt-Centrale in Pressburg.

Unter reger Betheiligung der Vereinsmitglieder fand am 30. October l. J. eine Excursion nach Pressburg zur Besichtigung der vorerwähnten Werke statt.

Zum Empfange am Bahnhofe waren die Herren Ingenieur Ross und Ingenieur Scharfe, letzterer als Vertreter der Oesterreichischen Schuckert-Werke, erschienen.

Herr Director Kakujay (elektrische Tramway) hatte in liebenswürdigster Weise Separatwagen zur Verfügung gestellt, welche die Theilnehmer bis an Ort und Stelle beförderten.

Zunächst wurde das Etablissement der Kabelfabrik Actien-Gesellschaft (vormals Otto Bondy), welches ein Schwesterunternehmen der in Wien bestehenden Kabelfabrik Actien-Gesellschaft ist, besichtigt.

Die Theilnehmer an der Excursion wurden von den Herren Director Reich, Procurist Bondy und dem Leiter der Kabelfabrik, Herrn Ullrich, auf das Herzlichste begrüsst.

Hierauf wurde der Rundgang durch die Fabrik in einzelnen Gruppen unter Führung und Erläuterung des Herrn Directors Reich und je eines der Herren Ingenieure vorgenommen.

Das Werk zerfällt in zwei Abtheilungen und umfasst einerseits die Gummi-, andererseits die eigentliche Kabelfabrik. Zum Betriebe beider Abtheilungen dienen zwei Compound-Dampfmaschinen für 300 *PS* und eine Reservedampfmaschine. Die Kesselanlage umfasst drei Tischbeinkessel mit je 200 $m^2$ Heizfläche.

In der Gummi-Abtheilung wurde der Vorgang der Verarbeitung des Kautschuks besichtigt und eingehend erläutert. Diese Verarbeitung beginnt mit der mechanischen Reinigung, dem „Waschen" des Kautschuks mittels sogenannter Waschwalzen. Die weitere Verarbeitung erfolgt zwischen hohlen und durch Dampf erhitzten Walzen. Das auf solche Weise gehörig verarbeitete Kautschuk wird hierauf mit Schwefel und, je nach dem Zwecke der Verwendung, mit anderen zum grossen Theile mineralischen Beimengungen auf „Mischwalzen" gebracht und „gemischt". Sodann erfolgt die Herstellung von verschieden dicken Platten mittels Kalandern mit mehreren Walzen. Die aus diesen Walzen hervorkommenden Gummiplatten werden auf ein leinenes Tuch ohne Ende gebracht und auf eine Walze aufgerollt. Diese Gummiplatten werden vulcanisiert und aus denselben vulcanisierte für Isolationszwecke bestimmte Bänder, „vulcanisierte Gummiadern" geschnitten. Es werden aber auch die mit unvulcanisierten Gummibändern umwickelten oder umpressten Leitungen vulcanisiert, in welchem Falle eine die Leiter eng umschliessende Gummiröhre gebildet wird. Die Vulcanisation — einer der heikelsten Processe bei der Gummifabrication — erfolgt in Dampfbädern in besonders construierten Vulcanisierkesseln oder, wie bei reinen Paragummiplatten, mittels Schwefelkohlenstoffes in besonderen Vorrichtungen und Räumen.

Es wurde auch Gelegenheit geboten, die Erzeugung von Stabilit-Hartgummi in Stangen, Platten und Façonstücken zu besichtigen, ferner die Erzeugung von Hartgummirohren sowohl in hartem, halbhartem als auch weichem Zustande; solche Rohre dienen z. B. zum Verlegen von elektrischen Leitungen ins Mauerwerk.

Allgemeines Interesse erregte die Prüfung einer 1 *mm* starken Stabilitplatte auf Durchschlagsfähigkeit mit einer Spannung bis zu 40.000 *V*, ohne einen Durchschlag herbeizuführen.

In der eigentlichen Kabelfabrik, deren mit Maschinen für diesen Zweck der Fabrication belegte Fläche ca. 6000 $m^2$ beträgt, werden isolierte Drähte und Kabel erzeugt, von 0·06 *mm* Durchmesser angefangen bis zu einem Kabel im Querschnitte von über 1000 $mm^2$.

Man sah in der Arbeit die dünnsten, mit Seide umsponnenen Drähte, wie sie für elektrische Apparate und Mess-Instrumente Anwendung finden, die Erzeugung sämmtlicher Leitungs-Materialien für Telegraphie, Telephonie, elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung; es wurde ferner gezeigt das Umspinnen der Drähte, das Umwickeln der Leitungen mit Papier und Gespinnstfäden (als Isolation für Hochspannungskabel), das Verseilen der Kupferdrähte, das Verzinnen und Verzinken der Leitungen, das spiralförmige Umwickeln der Leitungen mit Gummibändern, das longitudinale Umpressen der Leitungen mit ein oder mehreren Kautschuklagen, das nahtlose Umpressen der Leitungen mit Kautschuk, das Umklöppeln der Drähte und Kabel und das Tränken derselben in verschiedenen Imprägniermassen.

All die maschinellen Einrichtungen zur Fabrication der verschiedenen Isolationsarten sind aufs Modernste durchgeführt; die Abstellung der Maschinen erfolgt grösstentheils automatisch; die Beaufsichtigung in der Fabrication ist auf das Intensivste durchgeführt, und zeigt die Ausdehnung der maschinellen Einrichtung von grosser Leistungsfähigkeit. Es erübrigt noch der Bleikabel-Abtheilung Erwähnung zu thun mit der Huber'schen Bleipresse, den Trockenkesseln und grossen Panzermaschinen; auf einer von den letzteren war gerade ein Dreileiterkabel für 6000 *V* in sectorförmiger Anordnung in Ausführung.

Von hier gelangte man in den Messraum mit den elektrischen Mess-Instrumenten und Wasser-Bassins. Messungen auf Isolationswiderstand und Capacität und Belastungsproben mit hoher Spannung legten Zeugnis ab von den neuen Fortschritten in der Kabeltechnik.

So wurde ein Kabel mit verhältnismässig dünner Isolationsschichte, für 10.000 *V* Betriebsspannung und für eine Anlage in Schweden bestimmt, einer Belastungsprobe mit 40.000 *V* unterzogen; ferner wurde ein Kabel, für interurbane Telephonzwecke angefertigt, ein Patent der Kabelfabrik-Actien-Gesellschaft, bezüglich der Capacität gemessen; dieselbe betrug 0·03 *Mi* pro Kilometer.

Zum Schlusse dankte Herr Ingenieur Ross im Namen des Vereines dem Herrn Director Reich für das Interessante, das zur Schau geboten wurde, und drückte seine Freude darüber aus, dass auch auf diesem Gebiete die heimische Industrie so grosse Fortschritte gemacht habe.

Hierauf erfolgte die Besichtigung der unweit von der Kabelfabrik gelegenen elektrischen Centrale der Stadt Pressburg. Daselbst wurden die Excursionstheilnehmer von den Herren Vice-Bürgermeister Kumlik, Ober-Ingenieur Laubner und dem Betriebsleiter Brunnenschenkel begrüsst. Vice-Bürgermeister Kumlik bedauerte in seiner kurzen Ansprache, dass die Zeit es nicht gestatte, den erschienenen Vereinsmitgliedern die Gastfreundschaft zu erweisen, wie es die Stadt Pressburg gerne thun möchte.

Bevor nach diesem Empfange zur eigentlichen Besichtigung des Werkes geschritten wurde, legte Herr Ingenieur Ross sehr eingehend dar, warum zum Betriebe der Anlage Kraftgas gewählt wurde. Er besprach die Erzeugung desselben und begründete die Unzulässigkeit, es von denselben Gesichtspunkten zu betrachten und zu behandeln, wie etwa Leuchtgas oder Wassergas. Das Kraftgas wird sofort verwendet, wenn es hergestellt ist, ähnlich wie der Dampf bei Dampfanlagen, und es entspricht in seinem Wesen dem in vielen Fällen in grosser Menge verwendeten Generatorgase. Der Betrieb mit dem Kraftgase gestaltet sich wesentlich billiger und bequemer und ist mit weniger Arbeit und Aufmerksamkeit verbunden als z. B. der

Betrieb mit Wassergas, welches man häufig an Stelle des ersteren zu empfehlen versucht. Herr Ross begründete auch die Vortheile, die der Betrieb mit Kraftgas gegenüber einer Dampfmaschinen-Anlage äquivalenter Grösse für sich hat.

In seinen weiteren Ausführungen beschrieb er an der Hand von Plänen und Zeichnungen die ganze Anlage, welche von den Firmen Oesterreichische Schuckertwerke und Körting ausgeführt wurde.

Da eine ausführliche Beschreibung der Anlage in einem späteren Hefte des Vereinsorganes zum Abdruck gelangen wird, so sei hierüber an dieser Stelle nur Folgendes mitgetheilt:

In der Maschinenhalle sind zwei Körting'sche Gasmotoren (Präcisions-Gasmaschinen, welche mit je einer Schuckert'schen Dynamomaschine zusammengebaut sind) von je 125 *PS* aufgestellt; ihre Tourenzahl beträgt 120 pro Minute, kann aber um rund 15% gesteigert werden.

Die Dynamomaschinen sind Schuckert'sche Gleichstrom-Nebenschlussmaschinen von je 88 *KW*-Leistung.

Als Energievertheilungssystem wurde das Dreileiter-System von 2 × 220 *V* Verbrauchsspannung gewählt.

Die Dynamomaschinen sind für eine Spannung von je 450—600 *V* gebaut, und die Theilung der Spannung in den Dreileiter erfolgt durch eine Accumulatorenbatterie mit 274 Elementen und einer Capacität von 1200 Amp.-Std. bei fünfstündiger Entladung. Die Ladung dieser Batterie erfolgt durch zwei Zusatzmaschinen, die durch zwei Motoren angetrieben werden, welch letztere gleichzeitig als sogenannte Ausgleichsmotoren Verwendung finden.

Jede Hauptdynamo gibt 176 Amp. und kann circa 1400 Glühlampen à 16 *NK* speisen. Die Accumulatorenbatterie vermag für circa 3000 Glühlampen Strom zu liefern, so dass also das ganze Werk im ersten Ausbau eine Energie von circa 6000 Glühlampen à 16 *NK* oder für deren Aequivalent zu liefern vermag.

Die Centrale ist aber derart angelegt, dass sie leicht erweitert werden kann.

Auf der Schalttafel sind alle Spannungs- und Strommesser, Schalt-, Regulier- und Sicherungsvorrichtungen in übersichtlicher und leicht zugänglicher Weise angeordnet, und es lassen sich alle für den Betrieb erforderlichen Umschaltungen leicht und bequem ausführen.

Das Leitungsnetz ist fast durchwegs unterirdisch (ausgeführt von der Kabelfabrik in Pressburg), nur wenige Strassen sind mit Luftleitungen versehen.

In der Gasanlage ist für jeden Gasmotor ein Kraftgas-Generator mit dem zugehörigen kleinen Dampferzeuger und sonstigem Zugehör aufgestellt. Auch dieser Raum kann zur Aufstellung weiterer Generatoren erweitert werden.

Nicht unerwähnt wollen wir noch lassen, dass die constructive Durchbildung und der daraus folgende ruhige und gleichmässige Gang der Gasmotoren bei den Theilnehmern an der Excursion einen sehr angenehmen Eindruck hinterlassen hat.

Nach der Besichtigung dieser Centrale versammelten sich die Excursionstheilnehmer im Hôtel „König von Ungarn" bei einem von den Firmen Oesterreichische Schuckertwerke und Körting gespendeten Gastmahle.

Herr Director Casinone (Körting) begrüsste hier die Versammlung im Namen seiner Firma und der Oesterreichischen Schuckertwerke und brachte einen Toast aus auf das Gedeihen des Elektrotechnischen Vereines in Wien. Herr Director Neureiter der Oesterreichischen Schuckertwerke war leider durch Unwohlsein verhindert, nach Pressburg zu kommen, und gab dem in einem Telegramm Ausdruck. Herr Prof. Schlenk dankte im Namen des Vereines dem Vice-Bürgermeister Herrn Kumlik für die freundliche Aufnahme, den beiden Firmen Oesterreichische Schuckertwerke und Körting für die Erlaubnis, das Werk zu besichtigen und für die freundliche Bewirtung, und bat den Herrn Director Casinone, diesen Dank an maassgebender Stelle zu verdolmetschen; er sprach ferner dem Director der Strassenbahn Herrn Kakujay den Dank aus für die liebenswürdige Beistellung der Separatwagen, wodurch es überhaupt möglich war, die beiden Werke in so kurzer Zeit zu besichtigen. Herr Director Kakujay erwiderte, dass er nur seiner Pflicht nachkam, indem er für das „Fortkommen" der Techniker gesorgt habe. Herr Director Gebhard dankte dem Herrn Ingenieur Ross dafür, dass er diese sehr lehrreiche Excursion angeregt habe. Herr Ingenieur Ross beantwortete dies mit der Einladung zur Excursion nach Brünn, was mit lebhaftem Beifalle aufgenommen wurde.

Die knapp bemessene Zeit liess leider ein längeres Verweilen in dem gastlich eingerichteten Saale nicht zu. Der um 8 Uhr abends von Pressburg abgehende Schnellzug, zu welchem für die rückkehrenden Vereinsmitglieder ein Separatwagen der Strassenbahn zur Verfügung gestellt war, entführte diese von einer Stätte, auf welcher in kurzer Zeit so viel Lehrreiches zu sehen war.

31. October. — XII. Ausschuss-Sitzung.

8. November. — XIII. Ausschuss-Sitzung.

11. November. — XIV. Ausschuss-Sitzung.

---

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 4. December l. J. im Vortragssaale des Club österr. Eisenbahnbeamten, I., Eschenbachgasse 11. 1. Stock, 7 Uhr abends statt.

**Vortrag** des Herrn Robert Gabriel, Oberingenieur der Oesterr. Gasglühlicht- und Elektricitäts-Gesellschaft, über: „Die Osmium-Lampe des Dr. Karl Freiherr Auer von Welsbach."

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 26. November 1901.**

Verantwortlicher Redacteur: Dr. L. Kusminsky. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 49.** **WIEN, 8. December 1901.** **XIX. Jahrgang.**



## INHALT:

Niederspannungs-Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Von F. Ross . . . 593
Der Schnellbahnwagen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin (Schluss) . . . 595
Apparat zur Bestimmung der Periodenzahl eines Wechselstromes. Von Ing. Josef Löwy . . . 597
Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes . . . 600
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . 601
Patentnachrichten . . . 601
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . 602
Verkehr der österreichischen und bosnisch-herzegowinischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe im III. Quartal 1901 . . . 603
Vereinsnachrichten . . . 604

### Niederspannungs-Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

In Nummer 47 der „Elektrotechnischen Zeitschrift" finden sich die neuen Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker für Niederspannungsanlagen. Es dürfte für die Leser unseres Blattes von Interesse sein, einen kurzen Bericht darüber zu erhalten, einmal in wie weit diese neuen Vorschriften von den bisherigen Verbandsvorschriften abweichen, und weiter in welchen Punkten sich gegenüber den Sicherheitsvorschriften unseres Vereines Aenderungen ergeben.

Allgemein wäre zunächst zu bemerken, dass, während die alten Niederspannungsvorschriften für Anlagen bis 250 *V* Spannung zwischen einem Leiter und Erde Giltigkeit hatten, die neuen Vorschriften bis zu einer Spannung von 500 *V* zwischen zwei Leitern Giltigkeit haben unter der Voraussetzung, dass zwischen einem Leiter und Erde keine grössere Spannung wie 250 *V* auftreten kann. Hinsichtlich der einzelnen Theile der Vorschriften wäre Folgendes zu bemerken:

Während in den früheren Verbandsvorschriften es hiess: „Der Isolationswiderstand des ganzen Leitungsnetzes gegen Erde muss mindestens $\frac{1,000.000}{n}$ Ohm betragen. Ausserdem muss für jede Hauptabzweigung die Isolation mindestens $10.000 + \frac{1,000.000}{n \text{ Ohm}}$ betragen.

In diesen Formeln ist unter $n$ die Zahl der an die betreffende Leitung angeschlossenen Glühlampen zu verstehen, einschliesslich eines Aequivalents von zehn Glühlampen für Bogenlampen, jeden Elektromotor oder anderen Strom verbrauchenden Apparat", heisst es in den neuen Vorschriften: „Der Isolationszustand einer Anlage soll derart sein, dass der Stromverlust auf jeder Theilstrecke zwischen zwei Sicherungen oder hinter der letzten Sicherung bei der Betriebsspannung ein Milli-Ampère nicht überschreitet. Der Isolationswert einer derartigen Leitungsstrecke muss hiernach wenigstens betragen 1000 Ohm multipliciert mit der Voltzahl der Betriebsspannung (z. B. 220.000 Ohm für 02 *V* Betriebsspannung)."

Diese neue Formel ist jedenfalls weitaus logischer wie die frühere Formel und passt sich unseren Vorschriften, wonach die Isolation eine Function der Spannung und Grösse der Anlage sein muss (der Isolationswiderstand gleich mindestens $\frac{5000\ E}{J \text{ Ohm}}$, worin $E$ den grössten Spannungsunterschied in Volt zwischen den betreffenden Leitungen sowohl untereinander wie gegen Erde, und $J$ die Stromstärke in Ampère bedeutet), schon wesentlich besser an. Es ist ja auch logisch, die Isolation als eine Function der Zahl der eingebauten Sicherungen zu bezeichnen, wie dies die neuen Verbandsvorschriften thun. Die Abnahme einer Anlage gestaltet sich aber doch recht umständlich, wenn man die Isolation von Sicherung zu Sicherung untersuchen soll. Gemeint ist die Sache wohl deshalb so, dass bei der Abnahme nach wie vor die gesammte Isolation gemessen wird, und dabei die Zahl der gesammten Sicherungen berücksichtigt wird.

Nicht ganz klar geht aus der Bestimmung hervor, ob bei doppelpolig gesicherten Leitungen sich der Stromverlust auf beide Leitungen oder auf je eine Leitung bezieht. Unter der Annahme, dass beispielsweise auf je acht Glühlampen eine Sicherung entfällt, würden sich bei einer Anlage von 400 Lampen à 55 *W* Stromverbrauch folgende Isolationswerte ergeben.

| | Alte Verbands-Vorschriften | Neue Verbands-Vorschriften | Wiener Elektr. Verein |
|---|---|---|---|
| 110 *V* Betriebsspannung | 2500 | 2200 | 2750 |
| 220 *V* Betriebsspannung | 2500 | 4400 | 11000 |

Neu aufgenommen ist in diesem Paragraphen unter *f* noch der Isolationswiderstand von Freileitungen, welcher mit mindestens 20.000 Ohm für den Kilometer einfacher Länge bei feuchtem Wetter fixiert wurde.

Der Paragraph 5 befasst sich mit der zulässigen Belastung der Leitungen; solche wurde analog unseren Vorschriften bei den schwächeren Drahtdimensionen erheblich erhöht, was ja auch zulässig erscheint. Die diesbezüglichen Zahlenwerte sind vergleichsweise:

| Querschnitt in $mm^2$ | Betriebsstromstärke i. Amp. alte Verb.- Vorschriften | neue Verb.- Vorschriften | Zulässige max. Stromstärke Wiener Vorschr. | Abschmelz-Stromstärke Neue Verb.- Vorschriften | Wiener Vorschriften |
|---|---|---|---|---|---|
| 0·75 | 3 | 4 | 4·5 | 8 | 6 |
| 1·5 | 6 | 10 | 9 | 20 | 12 |
| 2·5 | 10 | 15 | 15 | 30 | 20 |
| 4 | 15 | 20 | 22 | 40 | 30 |
| 6 | 20 | 30 | 30 | 60 | 40 |
| 10 | 30 | 40 | 45 | 80 | 60 |
| 16 | 40 | 60 | 60 | 120 | 80 |
| 25 | 60 | 80 | 90 | 160 | 120 |
| 35 | 80 | 90 | 120 | 180 | 160 |
| 50 | 100 | 100 | 150 | 200 | 200 |
| 70 | 130 | 130 | 200 | 260 | 260 |
| 95 | 160 | 165 | 250 | 330 | 330 |
| 120 | 200 | 200 | 300 | 400 | 400 |
| 150 | 230 | 235 | 350 | 470 | 470 |

Es geht aus dieser Tabelle hervor, dass man in Deutschland bei den schwächeren Drähten eine noch stärkere Beanspruchung zulässt wie wir. Da in einem späteren Absatz die Schmelzstromstärke der Sicherungen mit dem doppelten der Betriebsstromstärke festgestellt wird, so ergibt sich hiernach, wie aus den letzten zwei Spalten der Tabelle hervorgeht, die Möglichkeit einer wesentlich höheren Erwärmung der Drähte nach den deutschen Vorschriften, bevor die Sicherung functioniert, wie nach unseren Vorschriften zulässig.

Der § 7 befasst sich mit der Definition des Leitungsmateriales. Als neu erscheinen hierin sub *e* gepanzerte Drahtleitungen aufgeführt, bestehend aus je zwei mit Gummiader isolierten Leitungen, die mit einer gemeinsamen Hülle und darüber mit einer starken Metallumklöppelung versehen sind. Gepanzerte Leitungen werden bei der Verlegung den armierten Bleikabeln gleichgestellt.

In § 11, der sich mit den Ausschaltern befasst, sind für sämmtliche Ausschalter ausserhalb des Schaltbrettes, Momentschaltungen vorgesehen, während wir in unseren Vorschriften solche nur bis 25 *A* verlangen. Neu ist sub *b* aufgenommen die Erwärmungsgrenze für Ausschalter, welche bei Dosenausschaltern für die Hülle mit 10° C., bei Hebel-Ausschaltern für die Contacte mit 50° C. Temperaturerhöhung festgestellt wurde.

In § 11, sub *e* ist verlangt, dass bei allen Schaltern die Gehäuse und Griffe aus nicht leitendem Material oder mit einer haltbaren Isolationsschichte hergestellt sein müssen. Diese Bestimmung erscheint sehr weitgehend und setzt eine vollständige Verwerfung des grössten Theiles des bisher üblichen Materiales voraus. Es ist dem Schreiber dieses nicht bekannt, dass die bisher üblichen Metallhülsen und Metallgriffe bei niedrigen Spannungen zu wesentlichen Anständen Veranlassung gegeben haben.

Der § 12 befasst sich mit den Steckcontacten, und ist darin verlangt, dass eine Auswechslung von Steckcontacten, für verschiedene Stromstärken gebaut, nicht stattfinden kann.

Im § 19, betreffend Fassungen von Glühlampen, ist sub *c* verlangt, dass Fassungen für Spannungen über 250 *V* keine Ausschalter erhalten dürfen. Diese Bestimmung erscheint nicht ganz logisch, da nach der Begrenzung der Vorschriften überhaupt an den Fassungen keine Spannung über 250 *V* auftreten können.

Weiter ist verlangt, dass an den Fassungen mit Hahn ersichtlich gemacht wird, ob der Hahn geschlossen oder offen ist. Diese Bestimmung erscheint überflüssig und greift auch wieder wesentlich in die Fabrication ein. Dasselbe gilt von dem Absatz *d*, worin verlangt wird, dass die unter Spannung stehenden Theile der Glühlampen vor zufälliger Berührung geschützt sein müssen. Bei allen normalen Glühlampen ragt der den Pol bildenden Theil der Fassung aus letzterer hervor. Es ist nicht recht verständlich, wie hier der Schutz erfolgen soll, ohne eine vollständige Umwälzung in der Fabrication des bisher verwendeten Materiales.

In § 22 wird die Erdung des neutralen Mittelleiters bei Gleichstrom-Dreileiter-Anlagen vorgeschrieben.

§ 23 befasst sich mit den Freileitungen; hier wird allgemein ein Mindestabstand der Leitung vom Fussboden von 5 *m* vorgeschrieben, während wir in unseren Vorschriften bei Niederspannung auch einen Abstand bis zu 3 *m* eventuell zulassen. Bezüglich der Ausführung der Gestänge finden sich in den neuen Verbandsvorschriften keinerlei Angaben.

Im § 23, sub *h* heisst es: „Soferne in Freileitungen Transformatoren vorkommen, ist der Uebertritt höherer Spannung in Stromkreise für niedrige Spannung zu vermeiden oder ungefährlich zu machen z. B. durch erdende oder kurzschliessende oder abtrennende Sicherungen oder durch dauernde Erdung geeigneter Punkte". Diese Bestimmung dürfte wohl bei Niederspannungs-Anlagen, insbesondere auch bei Transformatoren für Bogenlampen, nicht gerechtfertigt sein und soll sich wohl nur auf Hochspannungs-Transformatoren beziehen.

Im § 26 heisst es sub *b*, dass festverlegte Leitungen, in so weit sie im Handbereich liegen, durch Verkleidung geschützt werden müssen. Die Bestimmung erscheint auch sehr weitgehend, selbe wird die Installationskosten erhöhen und namentlich auch darunter das gute Aussehen mancher Installation leiden.

Im § 28, der von den blanken Leitungen in Gebäuden handelt, ist verlangt, dass solche ausschliesslich auf Isolierglocken geführt werden, während wir im § 38 *c* gewisse Erleichterungen bei niedrigen Spannungen zugestehen, die wohl gerechtfertigt erscheinen.

Der § 30 handelt von der Verlegung in Rohren und wird sub *a* vorgeschrieben, dass Papierrohre ohne Metallüberzug nicht unter dem Putz verlegt werden dürfen; dies ist ja jedenfalls eine vollständig zu billigende Bestimmung.

Im § 32, der von den Sicherungen handelt, ist sub *e* bei grösseren Belastungskörpern und Spannungen unter 130 *V* eine gemeinsame Sicherung bis 12 *A* normaler Stromstärke gestattet. In diesem Absatze fehlen ganze Bestimmungen, ähnlich jenen des § 17 unserer Vorschriften, welche feststellen, unter welchen Umständen Leitungen nicht gesichert zu werden brauchen. Diese Ausnahmen sind in einer Reihe von Fällen unbedingt nothwendig.

Im § 33 *b* ist verlangt, dass alle Ausschalter mit Ausnahme derjenigen einzelner Glühlampen-Stromkreise, wenn geöffnet, den Stromkreis spannungslos machen müssen. Hiemit werden mit Ausnahme der Zuleitungen zu einzelnen Lampen in allen Fällen doppelpolige Ausschalter vorgeschrieben; auch eine Abweichung von der bisherigen Praxis.

Der § 35 handelt von den Beleuchtungskörpern, hier fehlen die in unserem § 41 enthaltenen Vorschriften bezüglich Isolation von Erde in feuchten Räumen und bei combinierten Beleuchtungskörpern.

Der § 37 befasst sich mit der Aufstellung der Accumulatoren; hier wäre eine grössere Ausführlichkeit im Sinne unseres § 5 wohl am Platze.

Der § 28 handelt von der Verlegung von Leitungen in trockenen Räumen, es heisst hier sub *a* „in bewohnten Räumen dürfen mit Ausnahme von betriebsmässig geerdeten Leitern keine blanken Drähte benutzt werden“. Es ist nicht recht klar, ob dieser Absatz die Verwendung blanker Leitungen in industriellen Etablissements ganz ausschliesst, was ja jedenfalls zu weitgehend wäre.

In Absatz *b* wird bei mehr als 250 *V* nur Gummiader-Isolation zugestanden. Auch diese Bestimmung ist wohl zu weitgehend, wenn auf Fabriken angewendet, wo derartige Leitungen, z. B. in Montage-Räumen, Giessereien, Walzwerken, in entsprechender Höhe und gegen Berührung geschützt, anstandslos als blanke Leitungen geführt werden können.

Leider haben die neuen deutschen Verbandsvorschriften in ihrer jetzigen Fassung an Uebersichtlichkeit nicht viel gewonnen und wird es dem controlierenden Ingenieur nicht leicht gemacht, sich darin zurecht zu finden.

*F. Ross.*

## Der Schnellbahnwagen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.*)

(Mitgetheilt durch Herrn **Ernst Jordan.**)

(Schluss.)

### 11. Die Wagenführung.

Der Wagenführer hat zur Ausführung aller Maassnahmen nur ein Handrad, Fig. 31, zu bethätigen. Durch Drehen nach rechts erfolgt das Anfahren und ein schnelleres Fahren, nach links langsameres Fahren, Haltstellung und sanftes, bezw. energisches Bremsen.

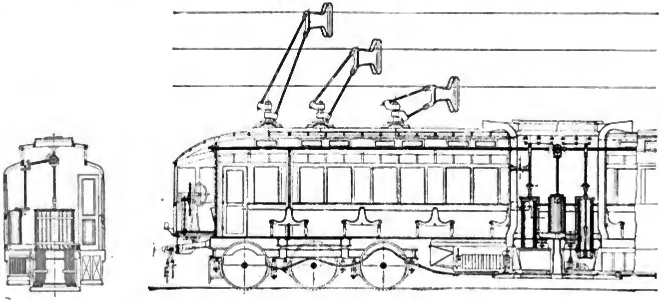


Fig. 31. — Steuerung des Wagens.

Im selben Paragraph wird sub *d* die Verwendung von Gummiband-Schnüren als Anschlussleitungen für bewegliche Stromverbraucher verboten. Es wäre zu wünschen, dass diese Bestimmung auch bei uns durchgesetzt wird.

Der § 43 befasst sich, anscheinend auf Grund der Erfahrungen bei einigen Zuckerfabriken bezüglich der Gefährlichkeit niedriger Spannung in Räumen mit sehr feuchtem Boden, mit den besonderen Vorsichtsmaassregeln bei Leitungen in durchtränkten Räumen.

Der § 44 enthält eine Reihe wünschenswerter Sondervorschriften für Auslagenbeleuchtung.

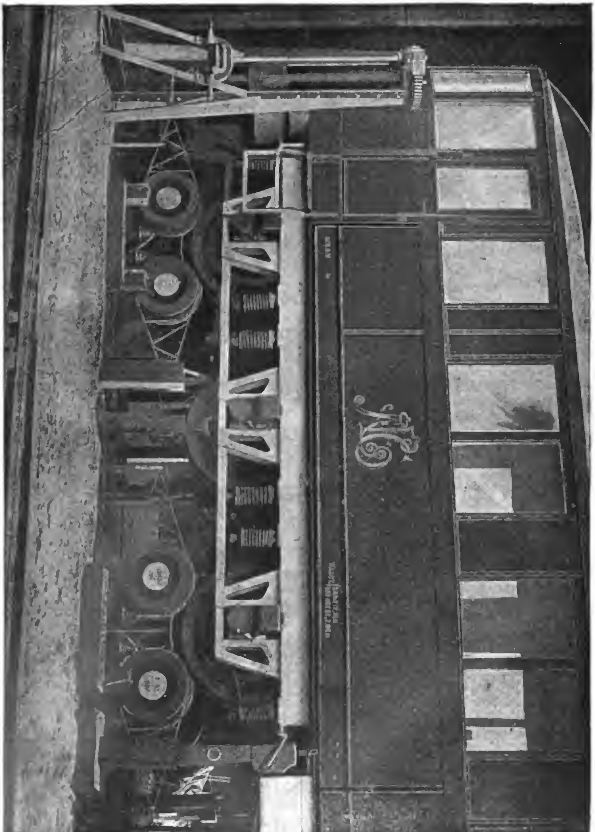
Im ganzen kommt in den neuen Verbandsvorschriften deutlich das Bestreben zum Ausdruck, die Qualität der Installationen zu verbessern; es gilt dies namentlich auch für die als Anhang zu den Vorschriften festgelegten Normalien für die Herstellung des Leitungsmateriales, wobei auch insbesondere die Minimalmenge des zu verwendenden Gummi festgelegt wird. Die diesbezüglichen Normalien werden unverkürzt in unserer Zeitschrift wiedergegeben.

Im grossen und ganzen sind nach dem Vorhergehenden Abweichungen einschneidender Art gegenüber den bei uns giltigen Vorschriften nicht zu verzeichnen.

In wenigen Secunden kann er von „volle Kraft voraus“ auf „volles Bremsen“ umschalten. Durch eine Zeigervorrichtung ist er jederzeit über die Stellung der Apparate unterrichtet, an einem Ampèremesser erkennt er die Belastung der Motoren, eine weitere Vorrichtung zeigt stetig die Fahrgeschwindigkeit an.

Mit dem Handrade bewegt der Führer eine durch die ganze Länge des Wagens hindurchlaufende Welle. Von der Welle aus wird zunächst der Umschalter bethätigt, u. zw. durch Vermittelung eines Daumenrades. Der Bewegung dieses Daumengetriebes um je einen Zahn entspricht das Ausschalten oder das Umschalten der Steuerwalze auf Vorwärtsstrom, Gegenstrom oder auf Bremsen. Der Zwischenweg, welchen der Daumen und die Transmission auszuführen haben, wird für die Bethätigung des Ventiles am Flüssigkeitsanlasser benutzt. Bezüglich dieser Anlass- und Reguliervorrichtung sei auf die vorstehend mitgetheilten Studien und die Fig. 31 verwiesen. Wiederholt sei hier, dass der Führer in der Lage ist, die Geschwindigkeit des Wagens vom Stillstand bis zur vollen Umlaufzahl der Motoren in

*) Vortrag, gehalten von O. Lasche, Berlin, auf dem Internationalen Ingenieur-Congress in Glasgow, 1901.



beliebigen Grenzen zu regeln, und dass er ebenso rasch und beliebig sanft anfahren und bremsen kann. Die Flüssigkeit des Anlassers wird vermittels einer Centrifugalpumpe dauernd durch ein Kühlschlangensystem, Fig. 4, hindurchbewegt, welches von einem Luftstrom ständig bestrichen wird, und wird so dauernd gemischt und gekühlt.

Zur linken Hand hat der Führer den Handgriff für die Bethätigung der Druckluftbremse, zur rechten Hand ist noch ein Handrad für die Handbremse beim Rangierdienst angeordnet.

Für die Versuchsfahrten ist eine Zahl von Messvorrichtungen in Aussicht genommen, insbesondere Schreibwerkzeuge zur Messung der Beschleunigung und der Fahrgeschwindigkeit, zur Messung des Luftwiderstandes bei Gegenwind und bei Seitenwind, sowie Mess- und Registrierinstrumente für den Stromverbrauch.

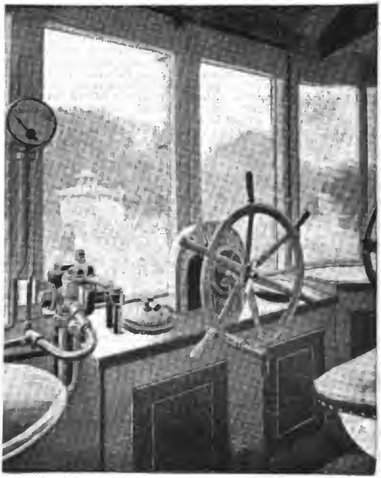


Fig. 32. — Führerstand.

### 12. Der Probebetrieb auf dem Versuchsfelde.*)

Bei der Neuheit des Ganzen und nahezu jedes einzelnen Theiles der elektrischen Ausrüstung und bei der hohen Verantwortung, welche der Constructeur übernommen hatte, war eine Prüfung bei stillstehendem Wagen sehr erwünscht. Auf schweren, gusseisernen Aufspannplatten wurden für die beiden Motorachsen eines Drehgestelles vier Laufachsen aufmontiert (Fig. 33). Angesichts der grössten Umfangsgeschwindigkeit von 56 *m*/Sec. wurden die Laufrollen aus Stahlguss genommen. Die tragenden Kränze erhielten das Schienenkopfprofil; seitlich davon wurden breite Kränze für das Aufbringen eines Bremsbandes vorgesehen, das natürlich auch für den besonderen Fall erst entworfen werden musste. Die Rollen werden durch Vermittelung kräftiger Achsen von Stehlagern mit Weissmetall getragen. Ihre Umlaufzahl beträgt 1800 in der Minute. Mit dieser Versuchsanordnung wurde es möglich, die Motoren der einzelnen Drehgestelle bis auf die volle Umlaufzahl zu bringen. Für das Prüfen der Bremswirkung der Motoren und der Batterie fehlen allerdings die schweren Massen des gesammten Wagens, die Motormassen selbst genügen für ein eigenes Prüfen natürlich nicht. Andererseits waren aber diese Proben in der oben erwähnten Versuchsanordnung für grosse Fördermaschinen derart überzeugend, dass hier auf Weiteres gern verzichtet werden konnte.

Die vorgenommenen Proben ergaben völlig befriedigende Resultate. Die Lager wurden einlaufen gelassen und liefen stundenlang ohne übermässige Erwärmung mit der vollen Tourenzahl. Die Kuppelung spielte entsprechend einer excentrischen Einstellung, und man erhielt im Innern des Wagens bis zur vollen Umlaufzahl einen unbedingt befriedigenden Eindruck.

*) Die Versuche der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen auf der Militärbahn Berlin—Zossen gelten jetzt in der Hauptsache einer Erprobung der Einrichtungen für die Dauer nach den Erfordernissen, wie sie später die Praxis stellen wird. Es werden zu diesem Zwecke täglich Danerfahrten ausgeführt. Mit den bisher erreichten Geschwindigkeiten von max. 160 *km* pro Stunde wird, abgesehen von dem Anfahren und Halten, die ganze 31·5 *km* lange Strecke in demselben Tempo ohne Schwankungen durchfahren. Die Versuchsfahrten sollen noch so lange fortgesetzt werden, als es die Witterung erlaubt; während des Winters sollen die Ergebnisse der Beobachtungen verarbeitet werden. *D. R.*

---

## Apparat zur Bestimmung der Periodenzahl eines Wechselstromes.

Von Ing. **Josef Löwy.**

Die Periodenzahl eines Wechselstromes lässt sich mit Hilfe verschiedener Methoden bestimmen. Die einfachste derselben ist die, aus der gemessenen Umdrehungszahl der Generatormaschine oder eines von dieser angetriebenen Synchronmotors und der Polzahl der Maschine auf die Periodenzahl zu schliessen. Diese Methode gibt keine genauen Resultate und ist nur beschränkt anwendbar. Genauere aber sehr umständliche Methoden sind u. a. die von Zenneck*) und Weinhold**) angegebenen mit Zuhilfenahme der Braun'schen Röhre, die stroboskopische Methode von Benischke***), die Methode mit Benützung der Lichtenberg'schen Staubfiguren von König†), ferner die Methode von G. W. Meyer††), bei der die Periodenzahl aus der Verlängerung eines dünnen, von Wechselstrom umflossenen Eisendrahtes, infolge der durch die Hysteresis in ihm erzeugten Wärme, bestimmt wird.

Eine besondere Gruppe von Methoden sind akustischer Natur. Die älteste derartige Methode ist die, aus der Tonhöhe eines Eisenkernes, der sich in einer von Wechselstrom durchflossenen Spule befindet, auf die Periodenzahl des Wechselstromes zu schliessen. Im Jahre 1896 schlug Campbell†††) vor, die Eigenschwingungszahl eines schwingenden Körpers gleich der Schwingungs-(Perioden)-Zahl eines Wechselstromes zu machen. Der betreffende Körper schwingt dann unter dem Einflusse des Wechselstromes durch Resonanzwirkung, und aus dem dadurch bedingten akustischen oder optischen Effect wird auf die Gleichheit von Perioden- und Eigenschwingungszahl geschlossen. Ein Instrument, bei dem die Eigenschwingungszahl einer Stimmgabel durch Verschiebung von Laufgewichten an ihren beiden Zinken geändert, und welche durch die Einwirkung einer von Wechselstrom durchflossenen Spule in Schwingung

*) Zenneck, E. T. Z. 1899.
**) Weinhold, E. T. Z. 1901.
***) Benischke, E. T. Z. 1899.
†) König, Wiedem. Ann. 1899.
††) G. W. Meyer, E. T. Z. 1897.
†††) Campbell, Phil. mag. 1896.

versetzt wird, wurde von Stöckhardt*) angegeben. Wenn die Eigenschwingungszahl der Stimmgabel mit der Periodenzahl übereinstimmt, dann schwingt die Stimmgabel mit einem Tonmaximum. Nachdem die Schwingungsamplituden der Stimmgabel klein sind, ist man bei dieser Methode nur auf das Gehör angewiesen, und die Einstellung bei der Messung mit diesem Apparate leidet unter der erfahrungsgemässen Mangelhaftigkeit einer Einstellung lediglich nach dem Gehör. Kempf-Hartmann**) verwendet bei seinem Apparate eine Reihe von einseitig eingespannten, auf bestimmte Eigenschwingungszahlen abgeglichene Stahlzungen, vor welchen ein von Wechselstrom erregter Elektromagnet bewegt wird. Diejenige Zunge, welche mit der grössten Amplitude schwingt, zeigt die gesuchte Periodenzahl. Diese Methode hat den Vortheil, dass man die Uebereinstimmung der Periodenzahl mit der Eigenschwingungszahl nicht nur mit dem Gehör, sondern auch mit dem Auge constatieren kann, nachdem die Stahlzungen mit grossen Amplituden schwingen. Schwer dürfte es bei diesem Instrumente fallen, die Stahlzungen genau ein für allemal auf eine bestimmte Eigenschwingungszahl abzugleichen, man denke nur an den Einfluss der Temperatur, wobei man sich überdies für gewöhnlich begnügen muss, diese Abgleichung höchstens auf Einer genau vorzunehmen, sodass man die Zehntel der Periodenzahl zu schätzen gezwungen ist. Ausserdem besitzt das Instrument den Nachtheil, dass man für jedes Periodenzahlintervall eine besondere Reihe von Stahlzungen braucht. Die Vortheile dieser Methode ohne deren Nachtheile besitzen jene Apparate, welche als schwingenden Körper eine Metallsaite verwenden. Die Eigenschwingungszahl dieser Saite kann sehr einfach entweder durch Veränderung ihrer Länge oder durch Veränderung ihrer Spannung bei jeder Messung von neuem vollkommen genau eingestellt werden, und die Uebereinstimmung der Periodenzahl mit der Eigenschwingungszahl ist für das Auge und das Gehör deutlich erkennbar. Im Folgenden soll nun ein in der elektrotechnischen Werkstätte der k. k. Staatsgewerbeschule in Wien X. nach diesem Principe hergestellter Apparat besprochen werden, der sehr einfach aufgebaut ist und eine rasche Messung bei vielfältiger Verwendungsmöglichkeit und Lieferung sehr genauer Resultate zulässt.

Wenn eine Saite, die an ihren Enden fest eingespannt ist, als Ganzes stehend schwingt, dann beträgt ihre Schwingungszahl pro Secunde

$$n = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\,l\sqrt{\frac{q\cdot s}{g\cdot p}}} \quad \ldots \ldots \quad 1).$$

In dieser Gleichung bedeutet $T$ die Schwingungsdauer, $l$ die Länge, $q$ den Querschnitt, $s$ das specifische Gewicht und $p$ die Spannung der Saite. $g$ ist die Beschleunigung der Schwere. Die Gleichung 1 können wir auch so schreiben,

$$n = \frac{1}{2\sqrt{\frac{q\cdot s}{g}}}\cdot\frac{\sqrt{p}}{l} = C\cdot\frac{\sqrt{p}}{l} \quad \ldots \quad 2),$$

wobei

$$C = \frac{1}{2\sqrt{\frac{q\cdot s}{g}}} \quad \ldots \ldots \quad 3).$$

$C$ stellt einen constanten, von der Beschaffenheit des Drahtes abhängigen Wert dar.

Wenn wir die Saite durch Einwirkung eines Wechselstromes in Schwingung versetzen, dann wird das Schwingen derselben von 2 Factoren beeinflusst. Erstens von der Elasticität des Drahtes, der zufolge derselbe mit einer Schwingungszahl $n$ schwingen will, und zweitens von der Wirkung des Wechselstromes, infolge welcher der Draht entsprechend der Periodenzahl $P$ des Wechselstromes zu schwingen sucht.

Die Beeinflussung der Schwingungen des Drahtes durch einen Wechselstrom kann in zweierlei Weise herbeigeführt werden.

Denken wir uns, entsprechend der einen Methode (Fig. 3), einen Messingdraht $Dr$, der an seinen Enden fest eingespannt ist, und in dessen Mitte die Pole $N$ und $S$ eines permanenten Magneten angeordnet sind. Wenn der Wechselstrom durch den Draht in der Richtung hinter die Papierebene fliesst, dann wird der Draht infolge der Wechselwirkung von Strom und Feld in der Richtung des einfachen Pfeiles bewegt. Dieser Bewegungsimpuls, der gleichbedeutend ist mit dem Inbewegungsetzen des Drahtes durch den Strich eines Bogens, versetzt den Draht in jenen Schwingungszustand, demzufolge derselbe mit einer Schwingungszahl $n$ in der Secunde schwingt. Wenn der Wechselstrom durch den Draht in der Richtung gegen das Auge des Beschauers fliesst, dann wird der Draht durch die Wirkung des Feldes in der Richtung des doppelten Pfeiles bewegt. Es ist klar, dass, wenn der Strom jedesmal, sobald der Draht infolge seiner Eigenschwingung nach abwärts schwingt, den Draht in der Richtung durchfliesst, wodurch derselbe infolge der Wechselwirkung von Feld und Strom ebenfalls nach abwärts geführt wird, und jedesmal, wenn der Draht infolge seiner Eigenschwingung nach aufwärts schwingt, durch den Draht in entgegengesetzter Richtung fliesst, dass sich dann die Eigenschwingungen des Drahtes und die Schwingungen des Drahtes infolge der Wechselwirkung von Strom und Feld unterstützen. Diese Bedingung ist durch die Gleichung ausdrückbar:

$$P = n = \frac{1}{2\sqrt{\frac{q\cdot s}{g}}}\cdot\frac{\sqrt{p}}{l} = C_m\cdot\frac{\sqrt{p}}{l} \quad \ldots \quad 4),$$

in welcher Gleichung $C_m$ eine von der Beschaffenheit des verwendeten Messingdrahtes abhängige, constante Grösse bedeutet. Wenn also bei diesem Experiment die Saite als Ganzes stehend schwingt, dann brauchen wir nur aus Gleichung 2, deren Grössen uns ja alle bekannt sind, die Schwingungszahl $n$ zu rechnen und haben dadurch auch schon die gesuchte Periodenzahl $P$ gefunden.

Eine zweite Methode, den Draht unter dem Einfluss eines Wechselstromes schwingen zu lassen, besteht darin, dass man (Fig. 1) einen weichen Eisendraht über dem Pole eines in dessen Mitte angeordneten, von einem Wechselstrom erregten Elektromagneten $E$ schwingen lässt. Bei dieser Methode ist zu bedenken, dass, gleichviel ob der erregte Magnetpol dadurch, dass der Strom einmal in der einen Richtung und einmal in der anderen Richtung durch dessen Spule fliesst, einmal ein Nord- und das anderemal ein Südpol ist, der Eisendraht jedesmal von dem Pole angezogen und dadurch in der gleichen Richtung bewegt wird. In der Zeit, in welcher der Wechselstrom die Schwingung einer halben Periode, entsprechend der Erzeugung eines Nord- und eines Südpoles, ausführt, wird demgemäss der Draht bereits eine ganze Schwingung vollführt haben müssen. Bei diesem Experiment wird demnach das stehende Schwingen des Drahtes dann eintreten, wenn die Schwingungszahl des Wechselstromes halb so gross ist als die Eigenschwingungszahl des Drahtes, das heisst, wenn

$$P = \frac{n}{2} = \frac{1}{4\sqrt{\frac{q\cdot s}{g}}}\cdot\frac{\sqrt{p}}{l} = C_e\cdot\frac{\sqrt{p}}{l} \quad \ldots \quad 5).$$

$C_e$ ist wieder eine Constante, die nur von den bekannten Grössen des Drahtes abhängt.

Das Anpassen des schwingenden Drahtes an die Periodenzahl des Wechselstromes kann, entsprechend unserer Gleichung 2, auf zweierlei Weise erfolgen. Wir können entweder die Länge des Drahtes unverändert lassen und blos dessen Spannung durch das Anhängen verschieden grosser Belastungen variieren oder bei constanter Belastung dessen Länge ändern. Im ersten Falle wäre bei der Benützung des Messingdrahtes die Periodenzahl aus der Gleichung zu rechnen

$$P = n = \frac{1}{2\,l\sqrt{\frac{q\cdot s}{g}}}\cdot\sqrt{p} = C'_m\cdot\sqrt{p} \quad \ldots \quad 6),$$

wobei

$$C'_m = \frac{C_m}{l} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 7),$$

und bei der Benützung des Eisendrahtes aus der Gleichung

$$P = \frac{n}{2} = \frac{1}{4\,l\sqrt{\frac{q\cdot s}{g}}} = C'_e\cdot\sqrt{p} \quad \ldots \quad 8),$$

wobei

$$C'_e = \frac{C_e}{l} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 9).$$

Wenn wir die Spannung constant lassen und die Länge des Drahtes ändern, dann gelten beziehungsweise die Gleichungen:

$$P = n = \frac{\sqrt{p}}{2\sqrt{\frac{q\cdot s}{g}}}\cdot\frac{1}{l} = C''_m\cdot\frac{1}{l} \quad \ldots \quad 10),$$

*) Stöckhardt, E. T. Z. 1899.
**) Kempf-Hartmann, E. T. Z. 1901.

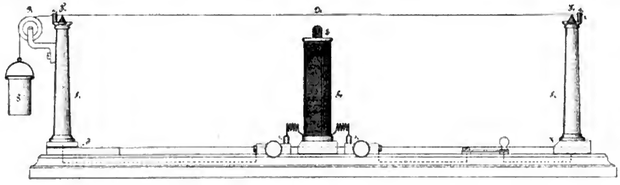


Fig. 1.

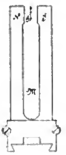


Fig. 3.

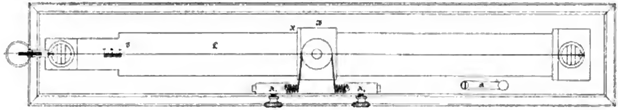


Fig. 2.

$$C''_m = C_m \cdot \sqrt{p} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 11)$$

und

$$P = \frac{n}{2} = \frac{\sqrt{p}}{4\sqrt{\frac{q \cdot s}{g}}} \cdot \frac{1}{l} = C''_e \cdot \frac{1}{l} \quad \ldots \quad 12),$$

$$C''_e = C_e \cdot \sqrt{p} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 13).$$

Die Versuche sind derart auszuführen, dass man den Wechselstrom durch den betreffenden Leiter schickt und nun allmählig entweder die Spannung oder die Länge des Drahtes solange ändert, bis der Draht vollständig gleichmässig als Ganzes stehend schwingt. Nachdem der Magnetpol immer in der Mitte des schwingenden Drahtes angeordnet sein muss, ist es bequemer, die Länge der Saite unverändert zu lassen und blos die Spannung derselben zu ändern, um dadurch einem Verschieben des Poles gleichzeitig mit dem Verändern der Drahtlänge auszuweichen.

Ein entsprechend dem vorher Gesagten gebauter Apparat ist durch die Fig. 1, 2 und 3 dargestellt.

Auf einem Holzsockel $B$ ist ein Messinglineal $L$ aufgeschraubt. Auf diesem Lineal ist eine von demselben durch die Isolation $J$ isolierte Säule $S_1$ fest angebracht. Eine zweite, von dem Lineal $L$ nicht isolierte Säule $S_2$ ist auf demselben verschiebbar. Gleichfalls auf dem Lineal verschiebbar angeordnet ist ein Elektromagnet $E$. Die Enden der Spule $Sp$ desselben sind mit Hilfe von Steckcontacten $s_1$ $s_2$ mit den Klemmen $K_1$ $K_2$ zu verbinden. Die Klemme $K_2$ führt zu einem Ausschalter $A$, der seinerseits mit der Säule $S_2$ leitend verbunden ist, während die Klemme $K_1$ mit der Säule $S_1$ in leitender Verbindung steht. Auf dem Kopfe der Säulen $S_1$ und $S_2$ sind Prismen $P_1$ $P_2$ angeordnet, deren Schneiden die Länge eines gespannten Drahtes $Dr$ begrenzen. Dieser Draht ist in den Spalt eines Aufsatzes $a_1$ eingelegt, hält mit Hilfe des Knopfes $k$ an diesem fest, führt sodann auf der anderen Seite des Apparates durch den Schlitz eines Aufsatzes $a_2$, hieranf über eine Rolle $R$ und trägt an seinem Ende ein Messinggefäss $S$. Die Versuche haben gelehrt, dass die Veränderung des Belastungsgewichtes nur allmählig erfolgen darf, und dass die Einstellung dieser Belastung eine ungemein empfindliche ist. Aus diesem Grunde wurde von der Anordnung einer Schale zur Aufnahme von Belastungsgewichten abgesehen und statt dessen das Gefäss $S$ angeordnet, in welches zum Zwecke der Belastung Schrottkügelchen geworfen werden. Nach beendeter Einstellung wird, behufs Ermittlung der Grösse dieser Belastung das Gefäss auf einer genauen Wage gewogen. Die Versuche haben ergeben, dass die Einstellung sozusagen auf drei Schrottkügelchen genau ist.

Wenn der Elektromagnet $E$ verwendet wird, dann wird der Wechselstrom durch die Spule $Sp$ geschickt und als schwingender Draht ein weicher Eisendraht gewählt. Bei diesem Experiment ist der Schalter $A$ offen, und der Wechselstrom wird durch die Klemmen $K_1$ und $K_2$ der Spule $Sp$ zugeführt.

Soll der Versuch mit dem Messingdraht ausgeführt werden, dann wird der Elektromagnet $E$ auf dem Lineal nach links verschoben, beim Ausschnitt in dem Lineal von diesem abgehoben und an seiner Stelle der permanente Magnet $M$ (Fig. 3) aufgeschoben. Der Schalter $A$ wird geschlossen, so dass jetzt der Wechselstrom von der Klemme $K_2$ durch den Schalter $A$, die Säule $S_2$, den Draht $Dr$ und die Säule $S_1$ der Klemme $K_1$ zufliesst.

Um die Einstellung der verschiebbaren Säule $S_2$ und der Magnete $E$ und $M$ auf dem Lineale genau vornehmen zu können, ist das Lineal mit einer Millimetertheilung $T$ versehen. Die Ablesung der Einstellungen erfolgt dann mittels der Kanten $K$.

Wir wollen nun einige mit dem Apparate ausgeführte Versuche mittheilen.

Als Eisendraht wurde ein 0·3 *mm* starker, weicher Eisendraht verwendet. Nachdem das Product $q \cdot s$ in der Gleichung das Gewicht des Drahtes pro Längeneinheit bedeutet, wurde dieses mit der Wage direct bestimmt und ergab 0·004913 $g$ pro Centimeter Länge. Der verwendete Messingdraht war ebenfalls 0·3 *mm* stark, das Product $q \cdot s$ betrug bei ihm 0·005250 $g$ pro Centimeter Länge. Aus diesen Grössen ergaben sich die Werte für die Constanten mit $C_m = 217{\cdot}391$ und $C_e = 113{\cdot}636$. Der durch die Spule $Sp$, welche 10 Lagen mit 136 Windungen eines 0·5 *mm* starken Kupferdrahtes trägt, geschickte Wechselstrom betrug 1·5 $A$, der durch den Messingdraht geleitete Strom 2·5 $A$. Der Wechselstrom wurde von einer 4-poligen, selbsterregenden Wechselstrommaschine erzeugt, die von einem Gasmotor angetrieben wurde, der gleichzeitig, zum Zwecke der Aufladung einer Accumulatorenbatterie, eine Gleichstrommaschine trieb. Die gefundenen Daten für die Periodenzahl des Wechselstromes lassen bei dem durch andere Versuche erprobten, genauen Arbeiten des Apparates die kleinen Schwankungen der Tourenzahl der angetriebenen Wechselstrommaschine mit grosser Genauigkeit erkennen.

Von Interesse ist es, zu bemerken, dass die Periodenzahlen der zweiten, nachfolgend angegebenen Versuchstabelle, deren Versuche gegen das Ende der Ladung der Batterie vorgenommen wurden, höher sind als die Periodenzahlen bei den durch die erste Tabelle dargestellten Versuchen, welche in der ersten Ladeperiode der Batterie stattfanden, was sich dadurch erklärt, dass gegen das Ende der Ladung die Gleichstrommaschine weniger Strom zu liefern hatte, wodurch der Gasmotor, weniger belastet, rascher lief und infolge dessen auch die Wechselstrommaschine rascher antrieb. Bei den Versuchen wurde der Draht auf verschiedene Längen eingestellt, hieranf jedesmal der Magnet in die Mitte des Drahtes gebracht und sodann die Belastung solange allmählig geändert, bis der Draht völlig gleichmässig als Ganzes stehende Schwingungen vollführte, was sich auch durch einen

gleichmässigen Ton dem Gehör zu erkennen gab. Wenn die Eigenschwingungszahl des Drahtes und die Periodenzahl des Wechselstromes noch nicht völlig übereinstimmen, dann lassen sich im Schwingungszustand der Saite Schwebungen dadurch erkennen, dass die Saite nicht dauernd gleichmässig schwingt, sondern dass die stehende Welle in regelmässig aufeinanderfolgenden Intervallen vollständig verschwindet. Die Grösse des jeweiligen Intervalls hängt vom Grade der Verschiedenheit der beiden Schwingungszahlen ab. Will man darum sehr genau messen, dann ist es nothwendig, den Schwingungszustand der Saite einige Zeit zu verfolgen. Die Versuche haben gelehrt, dass so geringe Verschiedenheiten der Schwingungszahlen, welche Schwebungen herbeiführen, deren Intervalle eine Minute und mehr betragen können, am Apparate deutlich erkennbar sind.

Die erhaltenen Versuchsresultate waren die folgenden:

**I. Versuch.**

Weicher Eisendraht, Elektromagnet $E$, $C_e = 113{\cdot}636$.

| $l$ Ctm. | $p$ Gramm | $\sqrt{p}$ Gramm | $\frac{\sqrt{p}}{l}$ | $P = C_e \cdot \frac{\sqrt{p}}{l}$ | $t = \frac{P.60}{2}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 60 | 450 | 21·213 | 0·354 | 40·227 | 1206·81 |
| 55 | 373 | 19·313 | 0·351 | 39·886 | 1196·58 |
| 50 | 300 | 17·321 | 0·346 | 39·318 | 1179·54 |
| 45 | 250 | 15·811 | 0·351 | 39·886 | 1196 58 |
| 40 | 190 | 13·784 | 0·345 | 39·204 | 1176·12 |
| 35 | 150 | 12·247 | 0·350 | 39·773 | 1193·19 |
| 30 | 108 | 10·392 | 0·346 | 39·318 | 1179·54 |
| 20 | 75 | 8·660 | 0·346 | 39·318 | 1179·54 |

**II. Versuch.**

Messingdraht, Permanenter Magnet $M$, $C_m = 217{\cdot}391$.

| $l$ Ctm. | $p$ Gramm | $\sqrt{p}$ Gr. mm | $\frac{\sqrt{p}}{l}$ | $P = C_m \frac{\sqrt{p}}{l}$ | $t = \frac{P.60}{2}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 60 | 120 | 10·955 | 0·182 | 39·565 | 1186·95 |
| 55 | 95 | 9 747 | 0·177 | 38·478 | 1154·34 |
| 50 | 89 | 9·434 | 0·189 | 41·087 | 1232·61 |
| 45 | 74·2 | 8·613 | 0·191 | 41·522 | 1245·66 |
| 40 | 63 | 7·937 | 0·198 | 43·043 | 1291·29 |
| 35 | 46 | 6·782 | 0·194 | 42·174 | 1265·22 |

Wir ersehen aus den angeführten Versuchstabellen, dass es mit Hilfe des beschriebenen Apparates möglich ist, die Periodenzahl eines Wechselstromes in kurzer Zeit ungemein einfach und genau zu bestimmen. Wie schon früher erwähnt, ist es am besten, die einmal eingestellte Länge des Drahtes ungeändert zu lassen und den Draht durch Wahl der entsprechenden Belastung in den stehenden Schwingungszustand zu versetzen. Behufs Aichung des Apparates werden hierauf die vorhin berechneten Grössen $C_e$ und $C_m$ bestimmt. Eine Messung der Periodenzahl nach letzterer Methode erfordert trotz aller Genauigkeit kaum eine Minute. Wird bei Anwendung des Apparates die Belastung constant gewählt und die Länge des Drahtes geändert, dann muss Vorsorge getroffen werden, dass bei der Verschiebung der Säule $S_2$, zwecks Einstellung des Apparates, gleichzeitig der Magnet verschoben wird, und zwar nur halb soviel als die Säule, damit er sich immer in der Mitte des eingespannten Drahtes befindet, oder es müssten sich aus gleichem Grunde beide Säulen gleichzeitig um gleich viel gegeneinander bewegen. Bei einem solchen Apparate könnte die Scala auf dem Lineal gleich nach Periodenzahlen oder Tourenzahlen geaicht sein, welche Ziffern etwa an der Kante $K$ der Säule $S_2$ abgelesen würden. Dieser Apparat wäre demgemäss nicht nur als direct zeigender, genauer Periodenzahlmesser, sondern auch, bei Wechselstrom-Maschinen gleicher Polzahl, als direct zeigender, genauer Tourenzähler zu gebrauchen, dessen praktische Verwendung in kurzer Zeit zu ungleich genaueren Resultaten führt als etwa die Anwendung der gebräuchlichen Tourenzähler und Tachometer. Auch der Apparat, bei dem die Einstellung durch Veränderung der Belastung erfolgt, ist als Tourenzähler zu verwenden, man braucht ja nur die gefundene Periodenzahl durch die Anzahl der Polpaare der Maschine zu dividieren und mit 60 zu multiplicieren, wenn wir die Tourenzahl auf eine Minute beziehen. Bei unseren oben angeführten Versuchen beträgt die Anzahl der Polpaare der Maschine 2. Die in den Tabellen in der 6. Colonne angeführten Zahlen sind die auf dem eben bezeichneten Wege gefundenen Tourenzahlen der Maschine pro Minute.

Der besprochene Apparat könnte somit im Laboratorium und im Versuchsraum bei der Untersuchung von Wechselstrom-Generatoren und Motoren reiche Verwendung finden, beispielsweise auch als genauer Schlüpfungsmesser.

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Bahnen mit 0·61 *m*-Spur in Amerika.** Die enge Spur von 0·61 *m* scheint in Amerika für Nebenbahnen mehr in Aufnahme zu kommen. Nach dem „Boston Herald" hat der Staat Maine jetzt schon 250 *km* solcher Bahnen. Sie gehören sieben Bahngesellschaften. Andere beabsichtigen den Ausbau weiterer Linien mit dieser Spur.

**Elektrischer Betrieb auf Canälen.** Eine eigenthümliche Mittheilung in der deutschen Presse über die preussische Canalvorlage geht dahin, dass sie, erneut eingebracht, Vorschläge enthalte, welche geeignet erscheinen dürften, den bisherigen Gegnern die Annahme zu erleichtern. Es soll sich dabei um bereits früher gemachte Vorschläge handeln, in denen angenommen ist, dass Deutschland im XX. Jahrhundert mit der Lösung der Canalvorlage an die Spitze der ganzen technischen Production treten werde. Dasjenige Land, das zuerst sein Gebiet nach allen Richtungen hin mit Wasserstrassen durchziehe, werde den Weltmarkt beherrschen. Die billigste Bewegungskraft auf diesen Wasserstrassen sei aber zweifellos die Elektricität. Längs sämmtlicher Canäle würden sich zahlreiche elektrische Kraftstationen bilden, welche naturgemäss auch im weiten Umkreis elektrische Kraft für Industrie und landwirtschaftliche Zwecke lieferten. Die Elektricität werde zu einer Kraft- und Lichtquelle des kleinen Mannes werden und dies würde eine ganz neue Entwickelung des Landes und seiner Hilfsquellen zur Folge haben. Es würde dadurch auch der Uebervölkerung bestimmter Gegenden vorgebeugt werden, denn die Industrie könne sich über das ganze Land gleichmässig vertheilen und brauche nicht, wie jetzt, in einzelnen Theilen zusammengedrängt zu sein. (Ztg. d. Ver. d. E. V.)

**Fünfzig Jahre Kabel-Telegraphie.** Wenn auch das einfache Verkehrsmittel einen Culturfortschritt bedeutet, weil es die Menschen einander näherbringt und ihre Interessen vereint, so ist der Telegraph dasjenige Verkehrsmittel, welches das Leben der Völker zur Einheit gemacht und eine Interessengemeinschaft geschaffen hat, wie keine Zeit sie vorher kannte. Die civilisierte Menschheit verfügt heute über ein Netz von Luft-, unterirdischen und unterseeischen Leitungen von rund 17 Millionen Kilometer Länge. Der Gebrauch, der davon in den bestehenden 114.500 Telegraphenämtern der Erde gemacht wird, drückt sich in der Zahl von jährlich über 395 Millionen Telegrammen aus. Die Länge der Drähte sämmtlicher Leitungen wird wohl kaum zu ermitteln sein; immerhin darf sie auf mindestens 53 Millionen Kilometer geschätzt werden.

Bemerkenswert ist, dass das wichtigste Glied des internationalen Telegraphen — die unterseeischen Leitungen — bald nach dem Inslebentreten der Landleitungen in den Dienst des Weltverkehres gestellt wurde. Die ersten telegraphischen Leitungen wurden in Deutschland im Jahre 1837 hergestellt; England folgte 1840, dann der Reihe nach die anderen Staaten. Nur wenige Jahre später (1847) erfand Jacob Brett das unterseeische Kabel. Um seine Erfindung verwirklichen zu können, hatte Brett vom Könige Louis Philippe die Erlaubnis erhalten, ein Kabel zwischen Frankreich und England zu legen, doch wurde die Ausführung des Planes durch die Revolution verzögert und erst im Jahre 1850 wieder aufgenommen, nachdem der Präsident Louis Napoleon eine neue Genehmigung hiezu ertheilt hatte. Ungefähr drei Monate später war die Legung des Kabels zwischen Dover und dem Vorgebirge Grinsez (Departement Pas de Calais) beendet, und Brett sandte durch den Seedraht seiner Frau die erste Depesche. Der Versuch war gelungen, aber im folgenden Jahre zog ein Fischer aus Boulogne einen Theil des Kabels mit seinem Netze herauf und hatte nichts Eiligeres zu thun, als den eigenthümlichen Fang, den er für eine mächtige Schlange hielt, zu durchhauen.

Kurz hierauf kam mit Genehmigung Napoleons die erste Gesellschaft für unterseeische Telegraphie zustande, deren Kabel zwischen Dover und Calais am 13. November 1851 dem öffentlichen Verkehre übergeben wurde. Das Unternehmen hatte einen grossartigen Erfolg, denn es zahlte bis zu seinem Ankaufe durch die englische Regierung 16 bis 18% Dividende. Dieses erste Kabel war 25 Seemeilen lang und wog 5000 *kg*. Die grösste Tiefe,

in der es lag, war 60 *m*. Und heute, nach fünfzig Jahren? In Abgründen des Weltmeeres, wo ewige Nacht, ewige Stille herrscht, wo kein Wellenschlag, keine Bewegung ist, ruhen die riesigen Kabel und umschliessen die „Seele" — den Leitungsdraht — der die Gedanken der Menschen blitzschnell von Continent zu Continent verbreitet. Dort, in Tiefen bis zu 5000 *m*, ruhen die Kabel in Schlamm und animalischen Zersetzungsproducten. Wohin er selber nicht zu dringen vermochte, dort hat der Mensch jenen Apparat versenkt, der — was die bei der Schaffung desselben aufgewendete Energie und Ingeniosität der Erfindung anbelangt — auf der Welt vorher nie seinesgleichen gehabt hat.

Die ersten atlantischen Legungsarbeiten (1865, 1866) hielten die gesammte civilisierte Welt in Spannung. Heute verfügt der internationale Verkehr über 318 Kabelleitungen von über 335.000 *km* Länge, wovon auf die submarinen Kabel der Staatsverwaltungen (nur an den Küsten) circa 40.000 *km* entfallen. Die grösste Privat-Kabelgesellschaft ist die „Eastern Telegraph Cy." mit rund 48.000 *km* Kabelleitungen. Die nächstgrössten Unternehmungen verfügen über Kabelleitungen in der Länge von 32.765 *km* („Anglo-American Telegraph Cy."), und 32.202 *km* („Eastern Extension Australasia and China Telegraph Cy."). Die übrigen Gesellschaften verfügen über Kabelleitungen in allen Längenabstufungen von 16.797 bis 26 *km*. Unter den 318 Kabeln befinden sich 17 transatlantische, die jedoch im Laufe der Zeit grösstentheils unbrauchbar geworden sind, so dass sich zur Zeit der transatlantische Betrieb auf sieben Kabel beschränkt. Die grösste Leistung hat übrigens die Kabel-Telegraphie noch vor sich: die Legung der Leitungen durch die ungeheuren Abgründe des pacifischen Oceans zwischen Britisch-Columbien und den Sandwich-Inseln einerseits und zwischen Californien und Neuseeland andererseits.

(„Wr. A. Post.")

**Telephonie in Deutschland.** Ueber die Wirkung der neuen Fernsprechgebühren-Ordnung vom Jahre 1900 hat das deutsche Reichspostamt eine sorgfältige und durch zahlreiche graphische Darstellungen erläuterte Zusammenstellung gemacht. Die zumeist in die Augen springende Wirkung der neuen Sätze ist die ausserordentliche Vermehrung der Ortsfernsprechnetze. Im Jahre 1900 sind mehr Ortsnetze entstanden, als in den achtzehn Jahren bis 1898, besonders auf dem flachen Lande. Ihre Zahl ist auf 2157 angewachsen, das sind 381% mehr als 1895. Sprechstellen sind 52.009 angeschlossen worden, das ist das Doppelte wie in den beiden Jahren vorher, und mehr als in den ersten zehn Jahren des Bestehens der Einrichtung. Die Nebenanschlüsse haben sich um 59%, die Hauptanschlüsse um 21% vermehrt. Die Entwickelung des Netzes, wie dessen Benutzung drängt mehr und mehr auf eine ausgiebigere Benützung für Gespräche ausserhalb des Ortsbereichs. Eine Sprechstelle entfällt jetzt auf 185 Einwohner im Deutschen Reich. Im Jahre 1899 hatte die Zahl 217 betragen; sie wird nur übertroffen von Norwegen mit 70·2, Schweden mit 70·6, der Schweiz mit 75·1 und Dänemark mit 82·5. Alle übrigen Länder haben ein weniger dichtes Netz als Deutschland. Von der Gesammtzahl der Anschlüsse wurde der fünfte Theil gegen Grund- und Gesprächsgebür benützt. Von der Gelegenheit, sich an der Herstellung der Nebenanschlüsse zu betheiligen, hat die Privatindustrie sehr wenig Gebrauch gemacht und nur 509 Nebenanschlüsse hergestellt. Die finanzielle Wirkung der neuen Gebüren ist für den Anfang keine sehr günstige. Die Ausgaben für Erweiterung und Herstellung der Anlagen sind auf 29½ Millionen Mk., die Gebüreneinnahme auf 34½ Millionen Mk. gestiegen, während sie nach dem Wachsthum der Zahl der Sprechstellen 39 Millionen hätte betragen müssen. Die Kosten für die Herstellung einer Sprechstelle betrugen 402 Mk. Die Fernsprechgebührenordnung hat im allgemeinen eine breitere Grundlage unter gerechterer Vertheilung der Gebüren geschaffen. Die im ersten Jahre erreichten Erfolge lassen eine allgemeine Verbreitung und bessere Ausnützung des unentbehrlichen Verkehrsmittels erhoffen.

(„Berl. Börs.-C.")

## Personal-Nachricht.

Dem Chef der Firma **W. Jungbauer**, Fabrik für elektrotechnische Bedarfs-Artikel in Prachatitz (Böhmen), Herrn Wenzel Jungbauer, ist der Titel eines kaiserl. Rathes verliehen worden.

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

*a) Oesterreich.*

**Triest.** (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahnlinie im Stadtgebiete von Triest.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat die der Gemeinde der reichsunmittelbaren Stadt Triest auf die Dauer von sechs Monaten ertheilte Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine im Stadtgebiete herzustellende, mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahnlinie, welche von der Piazza delle Legna ausgehen und nach Unterfahrung des Colle della Fornace und des Colle di S. Vito mittels je eines Tunnels über S. Andrea und S. Sabba nach St. Anna und von da auf der istrischen Poststrasse über S. Giacomo zurück zur Piazza delle Legna führen soll, auf weitere sechs Monate neuerlich ertheilt.

*b) Ungarn.*

**Budapest.** (Concessions-Verhandlung der auf der Königin Elisabethstrasse projectierten elektrischen Linie der Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft.) Die Concessions-Verhandlung der auf der Erzsébet királyné (Königin Elisabeth-)Strasse in Budapest projectierten elektrischen Eisenbahnlinie hat am 2. December l. J. im ungarischen Handelsministerium stattgefunden.

*M.*

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe Wien, am 1. November 1901.

36 e. Loacker Albert, Elektrotechniker, und Riedl Franz, Betriebsleiter, beide in Bregenz (Vorarlberg). — Elektrisches Bügeleisen: Das elektrische Bügeleisen, bei welchem die Arbeitsfläche von einer aus einem guten Wärmeleiter hergestellten Platte gebildet wird und der Heizdraht zwischen dieser Arbeitsfläche und dem Körper des Bügeleisens isoliert eingebettet ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass der Körper des Bügeleisens aus einem schlechten Wärmeleiter besteht, zum Zwecke, um den Uebergang der Wärme auf den Bügeleisenkörper zu vermindern und dadurch eine Ersparnis an elektrischer Energie zu erzielen. — Angemeldet am 31. Jänner 1901.

48 a. Köke Wilhelm, Bildhauer in Wien. — Galvanoplastisches Reproductionsverfahren: Es werden zur Stromrichtung senkrecht stehende, die Kanten des Negativs überlappende und an letzterem anhaftende Blenden, sowie rohrförmige, die Anode umschliessende und in die tiefer gelegenen Modellpartien hineinreichende Blenden angeordnet, um die Linien des kürzesten Widerstandes zwischen der Anode und den einspringenden Theilen des Modells derart auszugleichen, dass die elektrolytischen Ablagerungen an allen Stellen des Modells mit ungefähr gleicher Intensität erfolgen. — Angemeldet am 28. Juli 1900.

Wien, am 15. November 1901.

20 a. Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft in Wien, als Rechtsnachfolgerin der Firma Siemens & Halske in Wien. — Anordnung für elektrischen Betrieb der Vacuum-, bezw. Luftdruckbremsen bei Eisenbahnen: Die Anmeldung betrifft Einrichtungen für den elektrischen Betrieb von Vacuum- oder Luftdruckbremsen für elektrische Motorwagen mit Anhängewagen oder für Motorwagenzüge, welche bestehen aus einer elektrisch betriebenen Luftdruck-, bezw. Luftsaugepumpe, dem Führerbremshahn, dessen Verstellung gleichzeitig mit der Bewegung des Hebels für die Anlassvorrichtung des Pumpenmotors geschieht, einem selbstthätigen Ein- und Ausschalter, welcher den Strom für den Pumpenmotor selbstthätig schliessen und unterbrechen soll, sobald ein bestimmtes Vacuum, bezw. ein bestimmter Luftdruck in der Rohrleitung hergestellt ist, einem parallel zum obgenannten Ausschalter angeschlossenen Regulierwiderstand, durch welchen es ermöglicht wird, auch nach dem Ausschalten des Stromes den Pumpenmotor des führenden Wagens weiter laufen zu lassen, einem Nothausschalter, einem Druck-

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe

regulierventil, und aus durchgehenden elektrischen Leitungen, von welchen bei jedem Motorwagen der zum Betrieb des Pumpenmotors nöthige Strom abgenommen wird. — Angemeldet am 12. Juli 1899.

20 a. Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft in Wien. — Anordnung für elektrischen Betrieb der Vacuum-, bezw. Luftdruckbremsen bei Eisenbahnen: Bei der obenstehend beschriebenen Einrichtung für den elektrischen Betrieb von Vacuum- oder Luftdruckbremsen ist die Anordnung getroffen, dass der Bremshahn mit dem Anlasser für den Pumpenmotor fest verbunden ist, so dass bei Einstellung des Bremshahnes auf „Bremsen" der Pumpenmotor abgestellt und bei Einstellung des Bremshahnes auf „Fahrt" wieder angelassen wird. — Angemeldet am 30. December 1899 als Zusatzpatent zur obigen Anmeldung.

21 a. Nissl Franz, Ingenieur in Wien. — Schaltungsanordnung für mehrere an einer gemeinsamen Fernleitung liegende Fernsprechstellen: Ein durch einen beliebigen Motor zu betreibender, normal durch ein mit elektromagnetischer Auslösevorrichtung versehenes Sperrwerk gehemmter, selbstthätiger Umschalter schliesst in der Nullstellung einen Stromkreis von der Fernleitung über den Auslösemagneten des Sperrwerkes und Bethätigungsmagneten einer besonderen, auf den Motor einwirkenden Bremsvorrichtung, in der dem Anruf einer bestimmten Station entsprechenden Stellung dagegen über die erwähnten Magnete und die Anrufglocke der Station, so dass durch einen vom Amte ausgesandten Stromimpuls zunächst die Sperrvorrichtung des Umschalters ausgelöst und zugleich die Bremsvorrichtung des Umschalters für die Dauer des Impulses bethätigt wird, während sich nach dem Aufhören dieses ersten Impulses der Umschalter in Bewegung setzt und solange rotiert, bis durch einen zweiten zu geeigneter Zeit vom Amte ausgesandten Impuls die Bremsvorrichtung neuerdings bethätigt, der Umschalter hiedurch angehalten und gleichzeitig der gerade jetzt an die Fernleitung angeschaltete Signalapparat der anzurufenden Station bethätigt wird. Als Bremsvorrichtung dient entweder ein auf der Windflügelachse des Motorlaufwerkes elastisch befestigtes Eisenplättchen, das sich an den Polen eines Elektromagneten vorbeibewegt, oder ein mit einer Ankerhemmung verbundenes, den Gang des Laufwerkes regelndes Pendel, das ein Eisenstück als Pendelgewicht trägt, welches durch den Bremsmagneten festgehalten werden kann. — Angemeldet am 4. März 1901.

— Nissl Franz, Ingenieur in Wien. — Schaltungsanordnung für mehrere an einer gemeinsamen Fernleitung liegende Fernsprechstellen: In einem allen Fernsprechstellen gemeinsamen Relaisstromkreise, der beim Herabnehmen des Fernhörers einer Theilnehmerstelle vom Hakenumschalter geschlossen wird, liegt bei jedem Theilnehmer ein Relais, wobei sich die Anordnung dadurch kennzeichnet, dass die Anker der Theilnehmerrelais bei der Erregung derselben die Wickelungen der Magnetinductoren kurzschliessen, und dass im Relaisstromkreise auf jeder Theilnehmerstation in Hintereinanderschaltung mit einer Batterie und der Relaisspule der Station zwei parallel geschaltete Contactvorrichtungen liegen, von denen die eine von Hand aus, die zweite dagegen durch den Relaisanker der Station geregelt wird, so dass nur derjenige Theilnehmer, welcher zuerst durch Abnehmen des Fernhörers vom Hakenumschalter die Schliessung der letzterwähnten Contactvorrichtung durch den in die Schwingungsbahn des Relaisankers tretenden Hakenumschalter verhindert hat, imstande ist, den Relaisstromkreis durch die ersterwähnte Contactvorrichtung zu unterbrechen und so die durch die Relaisanker gesperrten Hakenumschalter der anderen Stationen freizugeben. — Angemeldet am 23. Mai 1901 als Zusatz zur obigen Patentanmeldung.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft.** Die Direction der Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft hat in ihrer letzten Sitzung das Programm der in nächster Zeit zu effectuierenden Bauten und Investitionen verhandelt, und mit Rücksicht auf die allgemeine wirtschaftliche und finanzielle Lage den Beschluss gefasst, dass die im laufenden und im kommenden Jahre diesbezüglich erforderlichen Geldmittel — bei Vermeidung der Begebung der im Portefeuille liegenden eigenen Actien — vorschussweise aus den gesellschaftlichen Beständen geschöpft werden, welcher Vorgang auch hinsichtlich der bis Ende 1900 in der Höhe von 9,780.000 Kronen aufgelaufenen Erfordernisse befolgt wurde. Zugleich hat die Direction beschlossen, dass — insoferne die Verhältnisse des Geldmarktes nach dem Jahre 1902 die Refundierung des so hohen Vorschusses überhaupt ermöglichen — die Actien den Actionären unter seinerzeit zu bestimmenden Bedingungen zum Vorankauf angeboten werden sollen; ferner, dass die eventuelle aus freier Hand zu erfolgende Verwertung der im Portefeuille liegenden gesellschaftlichen Actien nur auf Grund eines vorherigen Generalversammlungsbeschlusses stattfinden darf, und dass die Feststellung der Bedingungen einer jeden solchen Emission von Fall zu Fall der Generalversammlung vorbehalten bleibt. *M.*

**Gesellschaft für elektrische Industrie in Karlsruhe.** Der Bruttogewinn des abgelaufenen Geschäftsjahres stellt sich auf 407.642 Mk. (i. V. 453.477 Mk.), während die Unkosten 392.220 Mark (i. V. 395.248 Mk.) betrugen. Nach 90.261 Mk. (i. V. 74.297 Mark) Abschreibungen und Absetzung von 76.568 Mk. Passivzinsen ergibt sich ein Verlust von 151.406 Mk. (i. V. 16.067 Mk.), von dem 10.543 Mk. durch den Vortrag und 7965 Mk. aus der Reserve gedeckt werden, so dass noch ein Verlustsaldo von 132.898 Mk. vorzutragen bleibt.

**Niederschlesische Elektricitäts- und Kleinbahn-Gesellschaft in Waldenburg.** Die geschäftliche Thätigkeit der Gesellschaft hat laut Rechenschaftsberichtes besonders in der Licht- und Kraftabtheilung einen Fortschritt zu verzeichnen. Es wurden 20 Transformatoren mit einer Leistung von 693 *KW* neu aufgestellt und weitere 3341 *m* Kabel und 3050 *m* blanke Leitung verlegt. Die Zunahme der Anschlusswerte betrug 51·25%. Angemeldet waren am 30. Juni 1901 noch 67·7 *KW* Licht, 33·6 *KW* Kraft. Das Bahnnetz hat im abgelaufenen Geschäftsjahr keine Aenderung erfahren. Bemühungen, den concessionierten Güterverkehr einzuführen, haben bis jetzt kein Resultat gehabt. An Wagenkilometern wurden geleistet 842.660 gegen 788.620 oder 6·85% mehr als im Vorjahr. Es wurden befördert 2,374.284 Personen gegen 2.369.012 im Jahre 1899/1900 = 0·22% mehr. Die Einnahme aus dem Bahnverkehr betrug 275.574 Mk. gegen 237.351 Mark = 16·10% mehr. Für den Wagenkilometer wurden 32·7 Pfg. gegen 29·8 Pfg. vereinnahmt. Der Anlagewert der Lichtabtheilung stieg um 313.484 Mk. Von dem vorjährigen Bruttogewinn wurden dem Amortisationsfonds 10.000 Mk., dem Erneuerungsfonds 3000 Mk., dem Betriebsreservefonds 920 Mk. zugeschrieben. Das Gewinn- und Verlustconto der Lichtabtheilung weist einen Betriebsüberschuss von 69.179 Mk. auf, das der Bahn einen solchen von 9290 Mk. Diese Einnahme wurde geschmälert durch eine Zinsenlast von 22.807 Mk. (i. V. 14.082 Mk.). Der Bruttogewinn beträgt 57.344 Mk. (i. V. 41.412 Mk.). Die Verwaltung hofft, dass das laufende Jahr eine weitere Besserung bringen wird.

**Sociedad General Espanola de Electricidad Madrid.** Unter Mitwirkung der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft Berlin und deren Vertreter für die iberische Halbinsel gelangte kürzlich eine neue Actiengesellschaft mit der Firma Sociedad General Espanola de Electricidad A. E.-G. in Madrid zur Eintragung. Das mit 1 Million Pesetas Grundcapital ausgestattete Unternehmen eröffnet zugleich eine Filiale in Barcelona. Zweck der Gesellschaft ist insbesondere der Bau, Betrieb und Verkauf von elektrischen Centralen, sowie die Construction und den Handel in allen mit der Elektrotechnik zusammenhängenden Apparaten, Materialien, Werkzeugen und Maschinen.

**H. W. Adler & Comp.,** Wien, haben einen neuen alphabetisch geordneten Katalog mit Illustrationen über Telegraphie, Telephonie, Blitzableiter, Façonarbeiten etc. herausgegeben.

**Technisches Bureau von Adolf Prasch und Hermann Eisler,** Wien, IV. Die Herren Ingenieure A. Prasch, k. k. Regierungsrath, und H. Eisler theilen uns mit, dass sie ein technisches Bureau eröffnet haben, welches sich zur Aufgabe macht, allen Interessenten ein verlässlicher Rathgeber auf dem Gebiete der Elektrotechnik und der damit in inniger Beziehung stehenden Specialfächer zu werden.

Herr **Ernst Jordan,** Generalvertreter der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin, sowie persönlich haftender Gesellschafter der Commanditgesellschaft Jordan & Treier theilt uns mit, dass er sein Verhältnis zu beiden Gesellschaften in freundschaftlichster Weise gelöst hat und aus der Firma Jordan & Treier, welche in Liquidation tritt, ausgeschieden ist. Herr Jordan hat sich mit Herrn Franz Křižík, elektrotechnisches Etablissement, Prag, associiert und errichtet gemeinsam mit genannter Firma am hiesigen Platze ein Bureau. Die kaufmännische Leitung des Unternehmens liegt in den Händen des Herrn Ernst Jordan.

## Verkehr der österreichischen und bosnisch-herzegowinischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe im III. Quartal 1901 und Vergleich des Verkehres und der Einnahmen des Jahres 1901 mit jenen des Jahres 1900.

| Benennung der Eisenbahn | Durchschnittliche Betriebslänge im III. Quartal km | | Spurweite | Beförderte Personen und Güter im Monate | | | Die Einnahmen für Personen und Güter betrugen K im Monate | | | Vom 1. Jänner bis 30. Sept. beförderte Personen u. Güter-Tonnen | Die Einnahmen betrugen K vom 1. Jänner bis 30. September | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1901 | 1900 | m | Juli | August | September | Juli | August | Septemb. | | 1901 | 1900 |
| **a) Oesterreich** | | | | | | | | | | | | |
| Aussiger elektrische Kleinbahnen | 7·15 | 7·15 | 1 | 132.354 | 149.483 | 147.054 | 15.890 | 15.528 | 15.209 | 1,186.535 | 128.028 | 122.096 |
| Baden—Vöslau | 11·09 | 11·09 | normal | 203.341 | 198.701 | 108.961 | 36.309 | 34.159 | 18.368 | 797.761 | 138.915 | 139.346 |
| Bielitz—Zigeunerwald | 4·84 | 4·84 | 1 | 60.089 | 51.886 | 38.150 | 11.631 | 9.620 | 6.310 | 356.306 | 62.857 | 60.521 |
| Brünner Strassenbahnen | 18·61 | 10·37 | normal | 567.902<br>6) 7.388 | 509.788<br>7.923 | 523.992<br>7.170 | 68.509<br>10.074 | 60.631<br>10.643 | 62.016<br>9.594 | 4,351.826<br>65.809 | 517.360<br>84.191 | 218.803<br>88.458 |
| Brüx—Oberleutensdorf—Johnsdorf 1) | 12·90 | — | 1 | — | 92.775 | 109.275 | — | 16.981 | 19.608 | 201.065 | 36.588 | — |
| Czernowitzer elektrische Eisenbahn | 6·43 | 6.43 | 1 | 150.561 | 137.180 | 128.215 | 16.360 | 15.090 | 11.733 | 929.395 | 98.905 | 100.559 |
| Gablonzer elektrische Strassenbahn | 21·90 | 15·65 | 1 | 127.042 | 123.966 | 124.959 | 24.853 | 24.659 | 25.778 | 1,019.791 | 199.178 | 140.052 |
| Gmunden Bahnhof—Stadt | 2·53 | 2·53 | 1 | 17.057 | 22.413 | 14.188 | 4.855 | 6.632 | 3.683 | 99.345 | 26.318 | 24.300 |
| Grazer elektrische Kleinbahnen | 28·00 | 14·40 | normal | 696.770 | 649.607 | 660.035 | 112.600 | 104.707 | 105.456 | 5,360.035 | 854.367 | 639.232 |
| Graz—Maria Trost (Pölling) | 5·12 | 5·12 | 1 | 51.334 | 51.784 | 56.435 | 12.436 | 12.795 | 14.871 | 346.879 | 86.467 | 102.247 |
| Grazer Schlossbergbahn (Seilbahn mit elektrischem Betrieb) | 0·21 | 0·21 | — | 23.141 | 22.153 | 15.032 | 4.082 | 4.346 | 2.782 | 126.023 | 22.283 | 18.867 |
| Krakauer elektrische Kleinbahnen | 4·42 | — | 0·90 | 249.333 | 247.099 | 239.547 | 27.047 | 26.511 | 26.053 | 1,647.191 | 179.025 | — |
| Laibacher elektrische Eisenbahn 2) | 5·20 | | 1 | — | — | 110.050 | — | — | 15.123 | 110.050 | 15.123 | — |
| Lemberger elektrische Eisenbahn | 8·32 | 8·32 | 1 | 403.582 | 361.766 | 364.458 | 49.166 | 44.507 | 44.694 | 3,222.395 | 394.057 | 385.852 |
| Linz—Urfahr—Pöstlingberg | 6·04 | 6·04 | 1 | 197.922 | 195.597 | 209.706 | 35.862 | 36.684 | 38.735 | 1,524.594 | 264.005 | 260.264 |
| Mähr.-Ostrau—Witkowitz—Ellgoth | 10·00 | 10·00 | normal | 180.652<br>6) 3.086 | 176.500<br>3.708 | 184.072<br>3.282 | 27.706<br>4.107 | 27.147<br>4.358 | 29.155<br>4.094 | 1,399.590<br>26.695 | 220.323<br>34.564 | 166.633<br>32.769 |
| Mödling—Brühl (elektr. Betrieb) | 4·00 | 4·00 | 1 | 92.427 | 87.326 | 61.786 | 22.127 | 20.876 | 14.892 | 419.844 | 100.658 | 95.543 |
| Olmützer elektrische Strassenbahn | 5·35 | 5·35 | normal | 105.185 | 101.864 | 101.617 | 15.921 | 15.604 | 15.697 | 856.718 | 131.507 | 128.957 |
| Pilsener elektrische Kleinbahnen | 10·60 | 10·59 | „ | 152.847 | 148.529 | 138.481 | 15.291 | 14.983 | 13.963 | 1,211.115 | 123.284 | 124.288 |
| Prager elektrische Strassenbahnen | 42·47 | 35·37 | „ | 1,993.246 | 1,848.919 | 2,119.427 | 210.533 | 194.201 | 230.999 | 17,128.533 | 1,850.082 | 1,422.502 |
| Prag (Belvedere)—Bubenč (Thiergarten) 3) | 1·37 | 1·37 | „ | — | — | — | — | — | — | — | — | 470 |
| Prag (Smichow)—Košiř 4) | 1·69 | 1·69 | „ | 50·952 | 18.729 | — | 5.582 | 2.041 | — | | — | — |
| Prag—Vysočan mit Abzweigung Lieben | 7·51 | 6·84 | „ | 157.243 | 153.075 | 165.410 | 19.519 | 19.204 | 20.470 | 1,458.580 | 178.334 | 173.316 |
| Reichenberger elektrische Strassenbahn | 6·19 | 6·19 | 1 | 167.704 | 154.909 | 141.787 | 21.040 | 19.454 | 17.894 | 1,061.428 | 152.288 | 149.152 |
| Teplitz—Eichwald | 10·51 | 10·05 | 1 | 157.793<br>6) 40 | 156.297<br>24 | 139.190<br>32 | 26.319<br>48 | 26.520<br>30 | 20.478<br>39 | 1,147.974<br>470 | 180.667<br>582 | 170.370<br>340 |
| Triester elektrische Kleinbahnen | 17·30 | — | 1 | 825.395 | 765.530 | 713.787 | 98.547 | 92.630 | 87.565 | 5,901.761 | 707.268 | — |
| Wiener elektrische Strassenbahnen 5) | 67·28 | 29·57 | 1·445 | 4,980.203 | 5,374.168 | 6,098.315 | 672.952 | 704.756 | 799.595 | 40,123.803 | 5,352.099 | 2,729.058 |
| Wien (Praterstern)—Kagran | 5·40 | 5·40 | normal | 89.573 | 85.772 | 77.643 | 14.161 | 13.781 | 12.564 | 682.324 | 110.955 | 105.613 |
| Summe | 329·43 | 219·47 | | | | | | | | | | |
| **b) Bosnien-Herzegowina.** | | | | | | | | | | | | |
| Stadtbahn in Sarajevo | 5·70 | 5·70 | 0·76 | 118.646<br>6) 4.613 | 128.456<br>3.941 | 142.215<br>6.640 | 11.786<br>6.450 | 11.489<br>5.199 | 11.938<br>5.663 | 1,060.970<br>43.463 | 87.584<br>51.663 | 76.906<br>46.032 |

1) Am 7. August 1901 dem öffentlichen Verkehre übergeben. 2) Am 6. September 1901 wurde die 5·2 km lange Strecke Südbahnhof—Rathhausplatz—Unterkrainerbahnhof und Rathhausplatz—Garnisonsspital dem öffentlichen Verkehre übergeben. 3) Betrieb eingestellt. 4) Vom Monate September 1901 an sind die Betriebsergebnisse und die Bahnlänge im Ausweise der Prager elektrischen Strassenbahnen mitenthalten. 5) Nachstehend bezeichnete Strecken der Bau- und Betriebsgesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien wurden dem öffentlichen Verkehre übergeben: Am 2. Juli die 1·565 km lange Strecke Remise Hernals—Dornbach; am 3. Juli die 2·615 km lange Strecke Wollzeile—Landstrasse Hauptstrasse—Erdbergstrasse—Schlachthausgasse und die 3·323 km lange Strecke St. Marx—Simmering Hauptstrasse—Remise I in Simmering—Molitorgasse; am 13. Juli die 3·554 km lange Strecke Ringstrasse—Babenbergerstrasse—Rudolfsheim, Pferdebahnremise Wienzeile in der Winkelmannstrasse; am 5. August die 0·531 km lange Strecke Feetgasse bis zur Thaliastrasse; am 8. August die 3·311 km lange Strecke Bahnhof Hernals—Jörgerstrasse—Alserstrasse—Schottenthor und die 2·921 km lange Strecke Ottakringerstrasse—Alserstrasse; am 25. September die 1·658 km lange Theilstrecke Neubaugürtel—Burggasse—Bellariastrasse und die 1·575 km lange Theilstrecke Stadtbahnhof Josefstädterstrasse—Stadiongasse (Franzensring); endlich am 27. September die 0·635 km lange Strecke Stiftgasse—Breitegasse bis zur Einmündung in die Bellariastrasse. 6) Frachtentonnen, bezw. Frachten-Einnahmen.

*M. Z.*

## Vereinsnachrichten.

Die Handels- und Gewerbekammer für Oesterreich u. d. Enns hat uns unterm 13. September 1901, Z. 15 202 mitgetheilt, dass dem k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht zur Zeit eine Reihe von Gesuchen aus allen Theilen des Reiches um Errichtung von neuen Staatsgewerbeschulen, bezw. um Erweiterung der bestehenden Schulen dieser Art vorliegen. Die von den Interessentenkreisen immer zahlreicher und dringender geltend gemachten Wünsche nach Vermehrung der Staatsgewerbeschulen erheischen ein planmässiges Vorgehen der Unterrichtsverwaltung in allen diesen Fragen umso gebieterischer, als die Lage der Staatsfinanzen angesichts des immer grösser werdenden Aufwandes der bestehenden, sich in naturgemässer Ausgestaltung stets erweiternden alten Staatsgewerbeschulen eine weitgehende Beschränkung überall dort nothwendig macht, wo die Verwendung staatlicher Mittel für neue Anstalten in Frage kommt.

Für die Aufstellung eines Programmes, nach welchem das Ministerium für Cultus und Unterricht in der Ausgestaltung des Staatsgewerbeschulwesens vorgehen wird, erscheint es unerlässlich, die Bedürfnisse der Industrien, welchen die Staatsgewerbeschulen zu dienen bestimmt sind, vollkommen kennen zu lernen und auch klarzustellen, ob diese Schulen nach ihrer derzeitigen Organisation den Anforderungen der Praxis an ihre Absolventen entsprechen.

Es handelt sich daher vor allem darum, ein vollständig verlässliches Bild aller einschlägigen allgemeinen und localen Verhältnisse zu gewinnen, ein Ziel, das nur auf Grund umfassender statistischer Erhebungen, bezw. fachmännischer Gutachten erreichbar erscheint.

Die statistischen Erhebungen hätten den thatsächlichen durchschnittlichen Bedarf der rücksichtlich der Staatsgewerbeschulen (höhere Gewerbe- und Werkmeisterschulen baugewerblicher, mechanisch-technischer, chemisch-technischer, elektrotechnischer Richtung) überhaupt in Betracht kommenden Industrien an Absolventen dieser Schulen und den Umstand festzustellen, inwieweit dieser Bedarf zur Zeit gedeckt werden kann. Es werden daher insbesondere folgende Fragen eingehend zu behandeln sein, welche aus den während des circa 25jährigen Bestandes der Staatsgewerbeschulen gemachten Erfahrungen resultieren, u. zw.:

1. Entsprechen die Absolventen der höheren Gewerbe- und Werkmeisterschulen jenen Anforderungen der Praxis, mit Rücksicht auf welche diese Schulkategorien überhaupt geschaffen und organisiert wurden (höhere Gewerbeschulen: zur Ausbildung von jungen Männern, welche sich einem ausgedehnteren und höheren Gewerbebetriebe in bau-, chemisch- oder mechanisch-technischer Richtung zu widmen beabsichtigen als Baumeister, Bauunternehmer, Leiter mechanischer und metallurgischer Werkstätten, kleinerer Maschinenfabriken, Gasanstalten, Besitzer industrieller, mit Maschinenbetrieb versehener Etablissements, Maschinenmeister im Eisenbahnwesen und in technischen Fabriken, Leiter von Brauereien und Brennereien; Werkmeisterschulen: behufs fachlicher Fortbildung der Arbeiter des Baugewerbes, der Metall- und chemischen Industrie wie z. B. Zimmerleute, Maurer, Steinmetz, Tischler, Maschinschlosser, Mechaniker, Blecharbeiter, Arbeiter chemisch-technischer Etablissements), um dieselben für einen weiteren und ergiebigeren Wirkungskreis, als Handwerksmeister, Werkführer, Bauführer, Zeichner etc. geeignet zu machen?

2. Welche Erfahrungen wurden rücksichtlich der an den Werkmeisterschulen gewonnenen theoretischen Ausbildung gemacht? Erwies sich diese Ausbildung als entsprechend, oder überschritt sie etwa das Maass des für die erwähnten Berufssphären Nothwendigen? Und inwieweit zeigte sich dies?

3. Ist es richtig, dass — wie vielfach behauptet wird — die Absolventen der Werkmeisterschulen mechanisch-technischer und elektrotechnischer Richtung jenen der höheren Gewerbeschulen, namentlich in der Verwendung in den Constructionsbureaux, Concurrenz machen? Bejahenden Falles: Ist dies eine Folge des Vorhandenseins einer ungenügenden Anzahl von Absolventen der höheren Gewerbeschule, oder aber qualificieren sich etwa die Absolventen der Werkmeisterschulen besonders für eine derartige Verwendung?

4. Wäre somit in erster Linie eine Vermehrung der höheren Gewerbeschulen mechanisch-technischer Richtung, oder eine solche der Werkmeisterschulen dieser Richtung ins Auge zu fassen?

5. Worin liegt der Grund, dass, wie thatsächlich constatiert, die Frequenz der Staatsgewerbeschulen chemisch-technischer Richtung zur Zeit eine geringere ist, als die Aufnahmsfähigkeit dieser Schulen?

Die Handels- und Gewerbekammer ersuchte uns nun um Abgabe einer gutachtlichen Aeusserung — unter besonderer Berücksichtigung der beiden im I., bezw. im X. Wiener Gemeindebezirke befindlichen k. k. Staatsgewerbeschulen.

Mit Rücksicht auf die Wichtigkeit dieser Angelegenheit glaubte die Vereinsleitung die erbetene Aeusserung nicht abgeben zu sollen, ohne die Meinung weiterer Kreise von Fachgenossen und speciell der Vertreter der elektrotechnischen Firmen zu hören, und wurde zu diesem Zwecke für den 9. October l. J. eine Versammlung einberufen, in welcher diese Angelegenheit eingehend berathen wurde.

Das Ergebnis derselben wurde von dem Referenten, Herrn Director Gustav Frisch, in einem Bericht zusammengefasst, welcher den Inhalt des nachstehenden Antwortschreibens an die Handels- und Gewerbekammer bildet.

Ad Zahl 1290/01.

Wien, am 16. November 1901.

„An die verehrliche
Handels- und Gewerbekammer
für Oesterreich unter der Enns,
Wien.

Mittels wohldortiger Zuschrift vom 13. September 1901, Z. 15.202, wurde der Elektrotechnische Verein in Wien zu einer Aeusserung bezüglich der Staatsgewerbe- und Werkmeisterschulen angegangen.

Die gefertigte Vereinsleitung hat sich mit Rücksicht auf die Wichtigkeit dieser Frage veranlasst gefunden, diese Angelegenheit unter Beiziehung der Vertreter von hervorragenden elektrotechnischen Firmen einer Erörterung zu unterziehen und beehrt sich hiemit, das Resultat dieser Berathung in nachstehende Aeusserung zusammenzufassen.

Es ist thatsächlich richtig, dass seit mehreren Jahren bei den höheren Staatsgewerbeschulen ein ausserordentlicher Andrang zu verzeichnen ist, so zwar, dass diese Anstalten oft nicht in der Lage sind, das gesammte Schülermateriale aufzunehmen, und dürfte zunächst wohl auch diesem Umstande der Wunsch nach Vermehrung solcher Anstalten entsprungen sein. Leider haben sich jedoch die wirtschaftlichen Verhältnisse mittlerweile verschlechtert und wie in anderen Industrien, ist auch in der elektrotechnischen Branche gegenwärtig eine Stagnation zu verzeichnen

so zwar, dass die Nachfrage nach Absolventen höherer Staatsgewerbeschulen bedeutend geringer wurde, und daher die Gefahr vorliegt, dass bei einer eventuellen Vermehrung dieser Anstalten für die Absolventen dieser Schulen eine entsprechende Verwendung nicht gefunden werden könnte.

Es ist weiter beachtenswert, dass früher die Nachfrage nach Frequentanten der Staatsgewerbeschulen auch schon aus dem Grunde eine grössere war, weil seitens der technischen Hochschulen, mit Rücksicht auf die unzulängliche Ausgestaltung der elektrotechnischen Lehrkanzeln und Laboratorien, nur elektrotechnisch unvollkommen ausgebildete Kräfte der Praxis zur Verfügung gestellt wurden.

Es ist zu erwarten, dass diesbezüglich in Oesterreich nach dem Vorbilde der deutschen technischen Hochschulen eine Aenderung und Besserung eintreten und dass auch seitens der österreichischen technischen Hochschulen in Zukunft junge Leute herangebildet werden, die ebenso wie bisher die Staatsgewerbeschüler eine sofortige praktische Verwendung in der Elektrotechnik werden finden können.

Es möge des Weiteren auf den Umstand hingewiesen werden, dass Deutschland bisher mit Rücksicht auf seinen bedeutenden Aufschwung in der elektrotechnischen Industrie vielfach elektrotechnisch gebildete Arbeitskräfte consumiert hat. Es gilt dies insbesondere auch von den Staatsgewerbeschülern, und speciell die Frequentanten der Reichenberger Staatsgewerbeschule haben in einer überwiegenden Anzahl im Deutschen Reiche Verwendung gefunden. Auch diese Verhältnisse haben sich geändert, und unser Nachbarstaat consumiert nicht nur keine solchen Arbeitskräfte mehr, sondern er produciert dieselben gegenwärtig selbst in zu reichem Maasse, was mit den vielen Arbeitseinschränkungen, Arbeiter- und Beamtenentlassungen im Zusammenhange steht.

Es ist daher zu gewärtigen, dass die Absolventen unserer einheimischen Schulen eine Concurrenz von deutschen Bewerbern finden werden, und es spricht daher auch dieser Umstand gewiss nicht für eine Vermehrung der bestehenden Anstalten.

Was nun die Erfahrungen anbelangt, die speciell die elektrotechnischen Industrien mit den Absolventen der Staatsgewerbeschulen gemacht haben, so wurde allseitig rühmend hervorgehoben, dass sich diese jungen Leute überall bestens bewährt haben. Es hat sich gezeigt, dass dieselben ein scharf ausgeprägtes praktisches Verständnis besitzen und für sämmtliche einschlägige Arbeiten sich als recht brauchbar erwiesen haben. Mit Rücksicht auf diesen Umstand haben die Firmen sowohl bei den Betrieben, als auch in den Fabricationswerkstätten und in den Constructionsbureaux mit Vorliebe Staatsgewerbeschüler dort benützt, wo eine sofortige praktische Bethätigung erwünscht schien, und wo nicht leicht die Möglichkeit vorlag, dass an den Bestellten höhere und aussergewöhnliche technische Anforderungen gestellt werden würden. In letzterem Falle kann ein Staatsgewerbeschüler allerdings einen Ingenieur nicht ersetzen, und es erscheint daher wünschenswert, schon während des Studienganges die jungen Leute darauf aufmerksam zu machen, dass sie ihr Augenmerk hauptsächlich auf eine Bethätigung in derartigen mittleren Stellungen richten mögen. Es hat sich allerdings gezeigt, dass die elektrotechnische Ausbildung dieser Schüler noch manches zu wünschen übrig lässt, und dass es anstrebenswert wäre, diese Lücke, insbesondere in praktischer Hinsicht, also was die Durchführung von Messungen und praktischen Proben anbelangt, ausgefüllt werden möge, was andererseits wieder nur durch bessere Dotierung der bestehenden Laboratorien an diesen Schulen erzielt werden könnte.

Wenngleich somit die gefertigte Vereinsleitung nicht in der Lage ist, eine Vermehrung der Staatsgewerbeschulen im dermaligen Zeitpunkte für empfehlenswert zu erachten, so würde sie dennoch dringend anrathen, die bestehenden Schulen auszugestalten und insbesondere die vorhandenen Laboratorien besser zu dotieren. Es betrifft dies nicht nur die Staatsgewerbeschulen, sondern auch das k. k. Technologische Gewerbe-Museum, von welchem seitens der Vertreter der Industrien rühmend hervorgehoben wird, dass auch dieses Institut sehr brauchbare junge Leute der Praxis zuführt, und erscheint es daher wünschenswert, soferne es die dortigen Verhältnisse erfordern, auch dieses Institut zu erweitern und auszugestalten.

Was die Werkmeisterschulen anbelangt, so wurde von den Vertretern der elektrotechnischen Firmen hervorgehoben, dass es sehr wünschenswert erscheint, diese Anstalt zu fördern, und die bisher allerdings zu geringe Frequenz derselben zu heben. Diese Anstalten sind gleichfalls ausserordentlich zweckmässig und bedeuten für die fachliche Industrie die Bezugsquelle für ein intelligenteres Arbeitspersonal. Was nun die geringe Besucherzahl dieser Institute betrifft, so dürfte dieselbe hauptsächlich auf den Umstand zurückzuführen sein, dass den Absolventen dieser Schulen nicht die gleiche Begünstigung des Einjährig-Freiwilligen-Rechtes eingeräumt werden konnte, wie den Staatsgewerbeschülern. Dazu tritt noch der Umstand, dass die Eltern jener Schüler, die für den Besuch der Werkmeisterschule geeignet wären, in der Mehrzahl der Fälle nicht in der materiellen Lage sind, für die weitere Ausbildung ihrer Kinder Opfer bringen zu können.

Es erscheint sohin nothwendig, die Frequenz dieser Schulen durch Zuwendungen anderer Begünstigungen, wie beispielsweise Stipendien etc., zu fördern.

Gestützt auf vorstehende Darlegungen glauben wir uns der angenehmen Erwartung hingeben zu dürfen, damit den Wünschen einer löblichen Kammer entsprochen zu haben und stellen sohin das höfliche Ersuchen:

Eine löbliche Handels- und Gewerbekammer wolle von unseren Ausführungen zur entsprechenden weiteren Gebrauchnahme gütigst Kenntnis nehmen.

In vorzüglicher Hochachtung etc."

Die Vereinsleitung.

---

## Chronik des Vereines.

15. November. — Excursion nach Brünn.

Unter reger Betheiligung der Vereinsmitglieder fand am 15. November d. J. eine Excursion nach Brünn statt. Die Mehrzahl der Theilnehmer kam daselbst um $^1/_2$11 Uhr vormittags mit dem Schnellzuge der Kaiser Ferdinands-Nordbahn an, während einige den Schnellzug der Staatseisenbahn-Gesellschaft benützt haben.

Am Perron des Nordbahnhofes wurden die Excursionstheilnehmer vom Professor der technischen Hochschule, Herrn Karl Zickler, dem Betriebsleiter des städtischen Gas- und Elektricitätswerkes, Herrn Sigmund Kander, sowie k. k. Bauobercommissär, Herrn Clemens Biegler und mehreren Ingenieuren der k. k. Post- und Telegraphen-Direction empfangen.

Hierauf fuhren sämmtliche Herren mit einem von der Direction der Brünner elektrischen Strassenbahn-Gesellschaft zur Verfügung gestellten Separatwagen zum „Luzwerke" der Ersten Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft, woselbst sie vom Präsidenten des Verwaltungsrathes, Herrn H. A. Luz empfangen und ins technische Bureau geleitet wurden. Hier wurden die Excursionstheilnehmer vom technischen Director, Herrn Kliment, begrüsst und sodann in einen grossen Zeichensaal für Dampfmaschinen geführt, wo derselbe an Hand eines schematischen Holzmodelles und Zeichnungen das Wesen der Lentz-Steuerung und des Lentz-Regulators in eingehender und klarer Weise erläuterte.

Es wurde zuerst die Art und Weise der Ventilhebung durch die Schubcurve, ferner die wegen Veränderlichkeit der zu erzielenden Füllung erforderliche verschiedene Weite der Ausschwingung der Schubcurve besprochen, welche dadurch hervorgebracht wird, dass das Einlassexcenter auf einem fest mit der Steuerwelle verbundenen Steine verschiebbar gemacht wird, wodurch die Excentricität und infolge dessen auch die Ventilhebung verändert wird. Letzteres geschieht in einer Weise, dass der Beginn des Ventilhubes wegen der nothwendigen constanten Voröffnung nahezu in der gleichen Phase vor dem Todpunkte der Maschinenkurbel erfolgt, während der Schluss um so später eintritt, als die Excentricität durch vorgenannte Verschiebung des Excenters grösser gemacht wurde. Es wurde nun weiter an Hand der Zeichnungen gezeigt, wie die Verschiebung des Excenters durch relative

Verdrehung des Regulatorgehäuses auf der Steuerwelle erfolgt, und wurde weiterhin die Gleichgewichtsbedingung zwischen Federspannkraft und Fliehkraft der beiden sich ausbalancierenden Pendel besprochen. Es wurde gezeigt, dass jeder Lage der Pendel innerhalb der Hubbegrenzung eine bestimmte Stellung des Regulatorgehäuses gegen die Steuerwelle und damit eine bestimmte Ventilhebung resp. Füllungsdauer angehört, andererseits dieser Lage eine ganz bestimmte Federspannung entspricht, welcher durch die Fliehkraft der Pendel Gleichgewicht gehalten wird. Da die Fliehkraft durch die Tourenzahl der Steuerwelle, bezw. der Maschine bestimmt ist, so war dadurch gezeigt, dass jeder Füllung eine bestimmte Tourenzahl entspricht, u. zw. in der Weise, dass innerhalb geringer zulässiger Grenzen den kleineren Füllungen höhere Tourenzahlen entsprechen.

Diese Erläuterung geschah an Hand der für die Lichtcentrale der Stadt Wien angefertigten Zeichnungen der 4000 *PS*-Maschinen.

Hierauf begaben sich die Excursionstheilnehmer durch die grosse Dreherei zur Betriebsmaschine, an welcher Herr Director Kliment die praktische Durchführung der Lentz-Steuerung gezeigt und erklärt hat.

In der Montierungshalle besichtigten die Theilnehmer zwei in der Ausführung begriffene Tandem-Ventilmaschinen für 150 Touren pro Minute und je 300 *PS*, für die Maschinenfabrik Heid in Stockerau bestimmt, eine verticale Compoundmaschine für den Simsonschacht Segen Gottes bei Brünn und die in den ersten Stadien des Zusammenbaues befindliche 1000 *PS*-Compoundmaschine für die Kaukasische Actiengesellschaft für Textil-Industrie, vorm. H. S. A. Tagieff in Baku.

Das grösste Interesse riefen jedoch die in verschiedenen Stadien der Montierung begriffenen vier Stück 1800 *PS* Compound-Lentz-Maschinen für die Centrale Buenos-Aires hervor.

Ein Gang durch die mit Bohr-, Biege- und Nietmaschinen versehene Kesselschmiede zeigte, dass die Erste Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft für den Bau sämmtlicher Kesselsysteme gut eingerichtet ist.

Der vorgerückten Mittagsstunde halber führte der Weg hierauf nur flüchtig durch das Kesselhaus in die Abtheilung, in welcher die Speisewasser-Vorwärmer, allgemein die Economiser genannt, fabriciert werden. Diesen Fabricationszweig hat die Gesellschaft erst vor Kurzem aufgenommen und zu diesem Zwecke die Patente der Firma E. Green und Son in Manchester erworben.

Befriedigt durch das Gesehene und nachdem Herr Ingenieur Ross dem Präsidenten Herrn Luz und dem Herrn Director Kliment im Namen des Vereines den Dank aussprach, begaben sich die Excursionstheilnehmer in das Deutsche Haus, woselbst ein gemeinsames Mittagmahl eingenommen wurde.

Um 3 Uhr Nachmittag wurde das städtische Gas- und Elektricitätswerk besucht.

Vor demselben wurden die Theilnehmer vom Herrn Director Vincenz Stoll und Herrn Betriebsleiter Sigmund Kander in der liebenswürdigsten Weise begrüsst und hierauf in das technische Bureau des Werkes geführt.

Vor der Besichtigung der Anlage hielt Herr Ingenieur F. Ross einen Vortrag, in welchem er ausführlich die Entwickelung und den Bau des Werkes besprach.

Nachdem hierauf die Pläne, Schaltungsschemata, Zeichnungen und graphischen Darstellungen eingesehen wurden, begaben sich die Excursionstheilnehmer in das Kessel- und Maschinenhaus, um die maschinellen und elektrischen Einrichtungen des Elektricitätswerkes in Augenschein zu nehmen.

Director Herr Stoll und Betriebsleiter Herr Kander gaben die nöthigen Erklärungen.

Da eine ausführliche Beschreibung der ganzen Anlage in einem der nächsten Hefte des Vereinsorganes erscheinen wird, so wollen wir von dem Gesehenen nur Folgendes anführen:

Das Werk besitzt eine Kesselanlage, die aus vier Babcock und Wilcox-Dampfkesseln mit Dampf-Ueberhitzern von je 12 Atm. Ueberdruck und einer totalen Heizfläche von 740 $m^2$ besteht.

Im Maschinenhaus sind drei Collmann-Tandemmaschinen à 300 *PS*, eine Lentz-Compound-Dampfmaschine von 600 *PS* und eine Laval'sche Dampfturbine von 300 *PS* aufgestellt, so dass die Gesammtleistung 1800 *PS* beträgt.

Mit den drei Collmann-Tandemmaschinen sind drei Wechselstrommaschinen von je 200 *KW* Leistung bei inductionsfreier Belastung direct gekuppelt. Durch die Lentz'sche Dampfmaschine wird eine Wechselstrommaschine von 535 *KW* Leistung bei inductionsfreier Belastung mittels directer Kuppelung angetrieben.

Mit den Dampfmaschinen, bezw. mit der Dampfturbine sind ferner für Zwecke des Bahnbetriebes vier Gleichstromdynamos à 250 *KW* Leistung direct gekuppelt.

Eine Tudor-Accumulatorenbatterie mit 282 Zellen und einer Capacität von 555 Ampère-Std. bei 555 Amp. Entladestrom dient als Pufferbatterie für den Bahnbetrieb. Eine zweite Batterie (Erregerbatterie) derselben Art besitzt 62 Zellen mit einer Leistung von 99 Amp.-Std. bei 99 Amp. Entladestrom.

Ausserdem sind noch drei Drehstrommotoren à 25 *PS* aufgestellt. Jeder derselben ist mit einer Gleichstromdynamo à 14 *KW* direct gekuppelt. Diese letzteren liefern den Erregerstrom für die Wechselstrommaschinen und werden auch zum Laden der Erregerbatterie verwendet.

Als Energievertheilungssystem ist das starre System gewählt worden.

In ihrem derzeitigen ersten Ausbau vermag die Centrale 1135 *KW* Wechselstrom und 1000 *KW* Gleichstrom abzugeben, und sind an dieselbe ca. 16.500 Glühlampen, 307 Bogenlampen und 210 Motoren angeschlossen. Das Werk ist aber derart projectiert, dass noch im Maschinenhause eine Maschine von 800 *PS* aufgestellt werden kann; ausserdem ist noch ein Platz reserviert, welcher zur Aufnahme von Maschinen mit einer Leistung von ungefähr 2400 *PS* ausreicht.

Die Anlage ist von den Firmen Erste Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft und den Oesterreichischen Schuckert-Werken eingerichtet worden.

Nach dieser sehr lehrreichen Besichtigung begab sich die Mehrzahl der Excursionstheilnehmer. einer Einladung des k. k. Bauobercommissärs Herrn Clemens

Biegler folgend, in die im ärarischen Postgebäude untergebrachte Telegraphen- und Telephon-Centrale.

Bauobercommissär Herr Biegler führte die Theilnehmer zunächst in den am Postgebäude angebrachten zehnseitigen, mit einem guten Blitzableiter versehenen Einführungs-(Central-) Thurm*), welcher zur Aufnahme von 1200 Luftleitungen eingerichtet ist.

An den aus Rohrsäulen hergestellten Eckpfeilern desselben sind Holzschläuche angebracht, von denen jeder fünf Stück 27aderige inductionsfreie Telephonkabel enthält. Die Leitungsadern dieser Kabel sind einerseits mit den offenen Leitungen verbunden, andererseits führen dieselben theils als Kabel, theils in Leitungsstränge aufgelöst (formiert) über in Glaskästen übersichtlich angeordnete Abschmelzsicherungen (Grobsicherungen à 5 Amp.) und Matzenauer'sche Blitzschutzvorrichtungen in die sogenannte „Rangierkammer" zum Hauptvertheiler, an welchen auch die durch unterirdisch verlegte Kabel zugeführten Leitungen angeschlossen sind.

Von hier aus führen die Leitungen, nachdem sie abermals Abschmelzsicherungen (Feinsicherungen à 0·5 Amp.) passieren, zum „verticalen", bezw. „horizontalen" Centralumschalter.

Der verticale Central-(Multiplex-)Umschalter dient zur Herstellung der Verbindungen je zweier Abonnenten des Localnetzes; derselbe war seinerzeit von der Berliner Firma Stock und Cie. für die Wiener Centrale geliefert worden, fand aber nach theilweiser Reconstruction durch die Firma Leopolder und Sohn in Wien in Brünn Verwendung.

Dieser Umschalter ist in 18 Arbeitsfelder à 100 Klappen eingetheilt und demnach für 1800 Doppelleitungen eingerichtet, gestattet aber auch den Anschluss von einfachen Leitungen, aus welchen zum grossen Theile das Brünner Netz besteht.

Neben diesem Umschalter befindet sich der „horizontale" Umschalter, welcher zur Herstellung der interurbanen Verbindungen dient. Derzeit sind an denselben sieben interurbane Telephonleitungen angeschlossen. Als Anmeldeschrank für diese ist in einem Nebenlocale ein Klappenschrank, welcher für 30 Doppelleitungs-Anschlüsse eingerichtet ist, aufgestellt.

Die Verbindung der einfachen Leitungen mit den Doppelleitungen des Netzes am Centralumschalter geschieht in der gewöhnlichen Weise, mit den interurbanen Doppelleitungen aber mittels Translatoren, System Münch.

Für den Anruf der Abonnenten wird der Wechselstrom der städtischen Elektricitäts-Centrale benützt, nachdem derselbe mittels eines kleinen Transformators und einer Glühlampen-Reguliervorrichtung auf die von den Magnetinductoren erzeugte Spannung von 60—70 V gebracht wurde.

Für den Fall einer Versagung dieses Wechselstromes ist ein mittels eines Kurbelumschalters zu bethätigender Pendel-Stromwender vorgesehen, dessen Betriebskraft aus 70 Leclanché-Elementen für den Linien- und 10 solchen Elementen für den Localstrom besteht.

Für den Betrieb der Klappen dient eine Accumulatorenbatterie, System Tudor, bestehend aus vier Zellen. Eine aus einer Zelle bestehende solche Batterie besorgt den Mikrophonbetrieb, während eine zweite solche Zelle in geladenem Zustande die Reserve bildet. Diese Accumulatoren stammen aus der Fabrik der Accumulatoren-Actiengesellschaft, General-Repräsentanz Wien, und besitzen eine Capacität von je 387 Amp.-Std. bei 38 Ampère Entlade- und 96 Amp. Ladestrom.

Ihre Ladung besorgt eine in der Nähe untergebrachte zweipolige Gleichstrom-Dynamomaschine von 1·2 *KW* (bei 100 Amp.) Leistung, die von einem vierpoligen Drehstrommotor von 3 *PS* eff. Leistung mittels directer Kuppelung angetrieben wird.

Die Ladung der „Klappen"-Accumulatoren kann während der Stromabgabe erfolgen. Im Nothfalle kann aber auch die Dynamomaschine für den Klappenbetrieb verwendet werden.

Auf der zu dieser Starkstromeinrichtung gehörigen, auf Marmor montierten Schalttafel sind sämmtliche Mess-, Regulier-, Ausschalt-, Anlass- und Sicherheitsvorrichtungen angeordnet. Die Installation derselben wurde durch das Brünner Bureau der Oesterreichischen Schuckertwerke ausgeführt.

Unter dem Podium des Horizontalumschalters ist eine Batterie aus 16 Obach'schen Trockenelementen untergebracht, welche den Strom zum Prüfen der Leitungen auf „besetzt" abgibt. Am Podium ist der Messtisch aufgestellt, auf welchem alle für die Untersuchung der Leitungen auf Leitungs- und Isolationswiderstand und Capacität erforderlichen Apparate und Messinstrumente montiert sind. Als Messbatterie dienen 80 Meidinger-Elemente.

Zum zeitweiligen gründlichen Ausstauben der Centralumschalter wird ein von der Firma Heller's Wtc. und Sohn in Brünn geliefertes Gebläse, welches einen Luftdruck von 3 Atm. erzeugt, verwendet.

Der Telephon-Centralthurm ist eine Construction des k. k. Bauobercommissärs Clemens Biegler, unter dessen Leitung überhaupt die ganze Einrichtung der Telephon-Centrale erfolgte.

Dermalen sind an das Brünner Telephonnetz 991 Abonnenten mit 1135 Stationen, 31 ämtliche Stationen und 3 öffentliche Sprechstellen angeschlossen.

An den Besuch der Telephon-Centrale schloss sich noch eine kurze Besichtigung der in demselben Stockwerke befindlichen k. k. Telegraphen-Hauptstation an, woselbst Postcontrolor Herr Josef Bartonik die nöthigen Erklärungen abgab.

In dem geräumigen Apparatsaale sind 37 Morse- und 9 Hughes-Apparate, von den letzteren drei Paar als Hughes-Duplex, aufgestellt.

Ein grosser Lamellenwechsel, in welchen 50 Leitungen durch unterirdische Kabel einmünden, dient zur Verbindung der einzelnen Apparatsysteme.

Als Betriebskraft werden ungefähr 1000 Daniell'sche und Meidinger-Elemente verwendet.

Die Communication zwischen ebener Erde und dem im dritten Stockwerke untergebrachten Apparatsaale (Telegramm-Austausch) erfolgt mittels einer Blower-Vorrichtung, welche zugleich als Sprachrohr dient. Neben dem Telegraphen-Apparatsaale und mit diesem durch Schalterfenster communicierend, befindet sich das Telegramm-Vermittelungsbureau mit den nöthigen Telephonapparaten, woselbst einlangende Telegramme über Wunsch der Abonnenten tele-

*) Siehe Heft Nr. I u. d. f. ex 1896.

phonisch übermittelt und die aufzugebenden Telegramme telephonisch übernommen werden.

Nach der Besichtigung dieser staatlichen Einrichtungen versammelten sich die Excursionstheilnehmer im Restaurant Hannak.

Director Herr Gebhard sprach hier dem Ingenieur Herrn Ross im Namen der Versammlung den Dank aus für die Anregung und das Arrangement dieser in so vielfacher Beziehung interessanten und lehrreichen Excursion. Ingenieur Herr Ross benützte diese Gelegenheit, um noch einmal allen jenen Herren, welche den Verein empfangen und die Besichtigung der Werke und staatlichen Einrichtungen erlaubt haben, im Namen des Vereines den wärmsten Dank auszudrücken. Oberbaucommissär Biegler brachte auf das Gedeihen des Vereines einen Toast aus.

Mit dem um 7 Uhr 55 Minuten abends abgehenden Schnellzuge der Nordbahn fuhren die Excursionstheilnehmer nach Wien zurück.

22. November. — Sitzung des Redactions-Comité, hierauf XV. Ausschuss-Sitzung.

27. November. — Vereinsversammlung. Der Präsident, Hofrath Victor von Lang, eröffnete die Sitzung, begrüsste die zahlreich erschienenen Vereinsmitglieder und sprach den Wunsch aus, es möge die eröffnete neue Vortrags-Saison sowohl in wissenschaftlicher Hinsicht als auch für die Praxis recht viel Erspriessliches bringen.

Hierauf theilte er mit, dass Herr Ingenieur J. Seidener mit 1. December l. J. die Redaction der Vereinszeitschrift übernommen habe und drückte dem Herrn Dr. Kusminsky, welcher dieser Aufgabe bisher mit so grossem Erfolge oblag, im Namen des Vereines den Dank aus.

Sodann ertheilte er dem Herrn Director J. Fischer-Hinnen das Wort zu dem angekündigten Vortrage über „Die Berechnung von Wechselstrom-Generatoren".

Der Vortragende besprach zunächst in Kürze an der Hand von graphischen Darstellungen die zwei grundsätzlichen Anschauungsweisen über die Berechnung des Spannungseffectes in Wechselstrom-Maschinen: die Methoden von Behn-Eschenburg und Rothert. Er zeigte an einer Tabelle, dass beide Methoden in ungünstigen Fällen zu sehr irrigen Resultaten führen können, und erörterte sodann in ausführlicher Weise den von ihm eingeschlagenen Weg, welcher, wie eine zweite Zusammenstellung ergab, Resultate liefert, die den wirklichen Verhältnissen sehr nahe kommen.

In seinen weiteren Ausführungen setzte er auf dem Wege der Rechnung auseinander, in welcher Weise die Methode von Behn-Eschenburg dort, wo seine Methode keine guten Dienste leisten würde, rasch zum Ziele führt.

Bei dieser Gelegenheit kam der Vortragende auch auf den Amortiseur von Leblanc zu sprechen; er unterzog denselben einer längeren Betrachtung und kam zu der Schlussfolgerung, dass derselbe im Grunde genommen keine wesentlichen Vortheile biete.

Zum Schlusse entwickelte er noch kurz die Bedingungen, unter welchen das Pendeln parallel geschalteter Wechselstrom-Maschinen verhütet werden könne.

Wir werden diesen interessanten, mit reichem Beifall aufgenommenen Vortrag in einem der nächsten Hefte ausführlich zum Abdruck bringen.

Da demselben eine Discussion nicht folgte, sprach der Vorsitzende dem Vortragenden im Namen des Vereines den Dank aus und schloss die Sitzung.

2. December. — Sitzung des Reorganisations-Comités.

---

### Aufnahme neuer Mitglieder.

Der Ausschuss hat die nachstehend Genannten als ordentliche Mitglieder aufgenommen:

In der Sitzung vom 31. October 1901:

Huel Victor, stud. mech. an der technischen Hochschule, Wien.

Pick Eduard, Ingenieur, Wien.

Döry Harry Iwan, Techniker, Wien.

Cassinone Alexander, Ingenieur, Director in Firma Körting, Wien.

Freissler A., beh. aut. Civil-Ingenieur und Hofmaschinen-Fabrikant, Wien.

Accumulatorenwerke System Pollak, Actien-Gesellschaft, Zweigniederlassung Wien, Wien.

Jesser Moriz, Ober-Ingenieur der Südbahn, Baden.

Lingemann Fritz, Ingenieur der Dresdener Vereinigten Elektricitätswerke Actien-Gesellschaft General-Repräsentanz Wien, Wien.

In der Sitzung vom 8. November 1901:

Kuh Heinrich, Ritter von, k. k. Ingenieur im Eisenbahnministerium, Wien.

Czernotzky Alfred, Elektriker der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft, Wien.

Hora Carl, Ingenieur, North Cape.

In der Sitzung vom 22. November 1901:

Kern Ingr. Alexius, Director der Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft, Wien.

Eisenmann Julius, Maschinist, Karansebes.

---

Mittwoch den 11. December l. J. findet im Vortragssaale des Club österr. Eisenbahnbeamten, I., Eschenbachgasse 11, 1. Stock, um 7 Uhr abends eine

**Ausserordentliche Generalversammlung**

statt. (Siehe Heft 47, Vereinsnachrichten.)

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 3. December 1901.**

Für die Redaction verantwortlich: Maximilian Zinner. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines in Wien.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass). Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 50.** **WIEN, 15. December 1901.** **XIX. Jahrgang.**




**INHALT:**


Kerntransformatoren mit maximalem Wirkungsgrad. Von Ing. Franklin Punga . . . . . 609
Normalien des Verbandes Deutscher Elektrotechniker . . . 614

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes . . . . . 615
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . . . 616
Patentnachrichten . . . . . 618
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . 620
Vereinsnachrichten . . . . . 620


## Kerntransformatoren mit maximalem Wirkungsgrad.


Von Ing. **Franklin Punga.**


Obgleich allgemein zugegeben wird, dass die richtige Wahl der Dimensionen des Eisenkörpers auf die Güte des Transformators einen erheblichen Einfluss ausübt, fehlen doch in der Literatur fast gänzlich solche Angaben, die, auf theoretischer Grundlage entwickelt, über die günstigsten Verhältnisse zwischen Kerndicke, Höhe und Breite des Transformators Aufschluss geben. Kapp hat für einige Typen die Dimensionen in Abhängigkeit von der Kerndicke angegeben, erwähnt aber dabei, dass diese Daten nur für den ersten Entwurf zu gebrauchen seien, während die beste Construction durch Probieren gefunden werden müsse. In vorliegender Arbeit hat sich der Verfasser die Aufgabe gestellt, wenigstens für den Kerntransformator einige Beziehungen zwischen den verschiedenen Dimensionen mathematisch abzuleiten.

Die Behandlung der folgenden einfachen Aufgabe wird uns die später folgenden, complicierteren Untersuchungen wesentlich erleichtern. In dem in Fig. 1 dargestellten Transformator, der als constante Grössen den nutzbaren Eisenquerschnitt $Q$ und den inneren Spulendurchmesser $d$ enthält, soll eine bestimmte Anzahl Kupferwindungen ($n$ pro Schenkel) vom Querschnitt $q$ untergebracht werden. Die Länge $L$ der Spulen und die radiale Höhe $h$ sind derart zu bestimmen, dass der Preis des Transformators ein Minimum wird.

Das Product $h \, . \, L$ ist jedenfalls eine constante Grösse, denn die Windungen brauchen einen bestimmten Gesammtquerschnitt. Als nutzbarer Kupferquerschnitt kommt nur ein Theil $\eta \, h \, L$ in Betracht, wo $\eta$, der Füllungscoëfficient des Kupfers, von der Stärke der Isolation und von dem Drahtdurchmesser abhängt.

Eine zweite Beziehung zwischen $h$ und $L$ liesse sich mit Hilfe der Differentialrechnung dadurch finden, dass man den Preis $P$ des Transformators als eine Function von $h$ und $L$ berechnete und dann die bekannten Gleichungen zwischen den partiellen Differentialquotienten aufstellte.

Wir wollen mit Rücksicht auf die späteren Entwickelungen auf die Differentialrechnung verzichten und uns einer analogen, aber einfacheren Methode bedienen.

Wenn $\alpha$ einen sehr kleinen Zahlcoëfficienten darstellt, so können wir unter Einhaltung der unerlässlichen Bedingung

$$h \, . \, L = \text{Const.}$$

den Transformator derart verändern, dass wir die Länge $L$ um $\alpha \, L$ vermehren und die Höhe $h$ um $\alpha \, h$ vermindern.

Durch die Vermehrung $\alpha \, L$ erhöht sich

1. das Eisengewicht um

$$2 \, . \, 7{\cdot}9 \, . \, 10^{-3} \, . \quad Q \, . \, \alpha \, . \, L, \; kg$$

(sämmtliche Dimensionen in $cm$),

2. das Kupfergewicht um

$$2 \, . \, 8{\cdot}8 \, . \, 10^{-3} \, . \, \pi \, (d + h) \, . \, \eta \, . \, h \, . \, \alpha \, . \, L \quad kg.$$

Wenn wir den Preis

von 1 $kg$ isoliertem Kupferdraht mit $k$ Mk.,

von 1 $kg$ gestanztem Eisenblech mit $k^1$ Mk.

einsetzen, vergrössert sich der Preis des Transformators um

$$\Delta P_L = 2 \, . \, 7{\cdot}9 \, . \, 10^{-3} \, . \, k^1 \, . \, Q \, \alpha \, . \, L$$
$$+ \, 2 \, . \, 8{\cdot}8 \, . \, 10^{-3} \, k \, . \, \pi \, (d + h) \, \eta \, . \, h \, . \, \alpha \, . \, L.$$

Durch die Verminderung der radialen Höhe $h$ um $\alpha \, h$ verkleinert sich, wenn das Joch denselben Querschnitt hat, wie die Kerne,

1. das Eisengewicht um

$$4 \, . \, 7{\cdot}9 \, . \, 10^{-3} \, . \, Q \, . \, \alpha \, h \quad kg,$$

2. das Kupfergewicht um

$$2 \, . \, 8{\cdot}8 \, . \, 10^{-3} \, \pi \, (d + 2 \, h) \, . \, \eta \, . \, L \, . \, \alpha \, h \quad kg;$$

demgemäss die Kosten des Transformators um

$$\Delta P_h = 4 \, . \, 7{\cdot}9 \, . \, 10^{-3} \, . \, k^1 \, . \, Q \, . \, \alpha \, h$$
$$+ \, 2 \, . \, 8{\cdot}8 \, . \, 10^{-3} \, . \, k \, . \, \pi \, (d + 2 \, h) \, \eta \, . \, L \, \alpha \, h.$$

Der günstigste Entwurf ist dadurch charakterisiert, dass der Preis $P$ von der totalen Veränderung nicht beeinflusst wird, dass also

$$\Delta P_L = \Delta P_h.$$

Dies ergibt:

$$2 \, . \, 7{\cdot}9 \, . \, 10^{-3} \, . \, k^1 \, Q \, \alpha \, L + 2 \, . \, 8{\cdot}8 \, . \, 10^{-3} \, . \, k \, . \, \pi (d + h) \, \eta \, h \, \alpha \, L$$
$$= 4 \, . \, 7{\cdot}9 \, . \, 10^{-3} \, . \, k^1 \, Q \, \alpha \, h + 2 \, . \, 8{\cdot}8 \, . \, 10^{-3} . \, k . \, \pi (d + 2 h) \, \eta \, L \, . \, \alpha \, h$$

$$7{\cdot}9 \, . \, k^1 \, . \, Q \, (L - 2 \, h) = \pi \, . \, 8{\cdot}8 \, . \, \eta \, k \, . \, L \, . \, h^2$$

$$\frac{L \, h^2}{L - 2 \, h} = \frac{7{\cdot}9 \, . \, k^1}{\pi \, . \, 8{\cdot}8 \, . \, \eta \, k} \, . \, Q.$$

Wir wollen noch den Füllungscoëfficienten des Eisens einführen, definiert durch die Gleichung:

$$\eta^1 = \frac{Q}{d^2 \, \pi / 4}.$$

Dann ist

$$\frac{L \, h^2}{L - 2 \, h} = \frac{7{\cdot}9 \, . \, \eta^1 \, k^1}{\pi \, . \, 8{\cdot}8 \, . \, \eta \, . \, k} \, . \, d^2 \, \frac{\pi}{4}$$

$$\frac{h^2}{1-2\frac{h}{L}}=\frac{d^2\,\pi/4}{C}, \text{ wo } \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

$$C=\frac{\pi\,.\,8{\cdot}8}{7{\cdot}9}\,.\,\frac{\eta_i\,k}{\eta_i^1\,k^1}=3{\cdot}5\,.\,\frac{\eta_i\,k}{\eta_i^1\,k^1}.$$

Aus der Gl. 1 und der Gl.

$$h\,.\,L=\text{Const.}$$

kann man $h$ und $L$ berechnen.

Versehen wir den Transformator Fig. 1 mit Isolation, sowie es in der Praxis üblich ist, so erhalten wir den Transformator Fig. 2. Es bezeichne

$h_1$ die radiale Höhe der inneren Spule,
$h_2$ „ „ „ „ äusseren „
$c_1$ die radiale Isolation der inneren Spule,
$c_2$ „ „ „ nebst Luftabstand der äusseren Spule.

Das Kupfer der inneren Spule koste per Kilogramm $k_1$ Mark und habe den Füllungscoëfficienten $\eta_{i1}$, während $k_2$ und $\eta_{i2}$ die entsprechenden Werte der äusseren Spule sind.

Um die oben behandelte Aufgabe auch für den Transformator Fig. 2 zu lösen, bilden wir wiederum

$$\Delta\,P_L \text{ und } \Delta\,P_h,$$

indem wir $L$ um $\alpha\,L$ vermehren, und $h_1$ sowie $h_2$ um $\alpha\,h_1$ resp. $\alpha\,h_2$ vermindern.

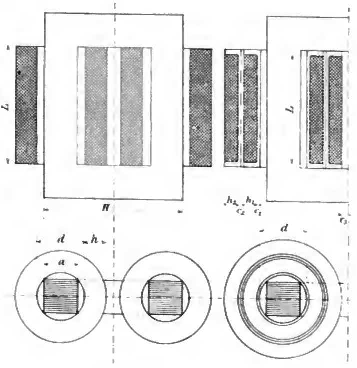



Fig. 1. Fig. 2.

Ganz analog wie oben ergibt sich:

$$\begin{aligned}\Delta\,P_L &= 2\,.\,7{\cdot}9\,.\,10^{-3}\,.\,k^1\;Q\,.\,\alpha\,L\\ &+ 2\,.\,8{\cdot}8\,.\,10^{-3}\,.\,k_1\,.\,\pi\,(d+2\,c_1+h_1)\,\eta_{i1}\,.\,L\,.\,\alpha\,h_1\\ &+ 2\,.\,8{\cdot}8\,.\,10^{-3}\,.\,k_2\,.\,\pi\,(d+2\,c_1+2\,h_1+\\ &\qquad + 2\,c_2+h_2)\,\eta_{i2}\,L\,\alpha\,h_2.\end{aligned}$$

Um aber $\Delta\,P_h$ zu bestimmen, müssen wir berücksichtigen, dass sich das Kupfergewicht der äusseren Spule nicht nur infolge der Verkleinerung von $h_2$, sondern auch infolge derjenigen von $h_1$ vermindert. Man findet leicht, dass diese Verminderung

$$2\,.\,8{\cdot}8\,.\,10^{-3}\,\pi\,(d+2\,c_1+4\,h_1+2\,c_2+2\,h_2)\,\eta_{i2}\,.\,L\,\alpha\;h_2$$

beträgt. Demgemäss ist

$$\begin{aligned}\Delta\,P_h &= 4\,.\,7{\cdot}9\,.\,10^{-3}\,.\,k^1\,Q\,.\,\alpha\,(h_1+h_2)\\ &+ 2\,.\,8{\cdot}8\,.\,10^{-3}\,.\,k_1\,.\,\pi\,(d+2\,c_1+2\,h_1)\,.\,\eta_{i1}\,.\,L\,.\,\alpha\;h_1\\ &+ 2\,.\,8{\cdot}8\,.\,10^{-3}\,.\,k_2\,.\,\pi\,(d+2\,c_1+4\,h_1+\\ &\qquad + 2\,c_2+2\,h_2)\,\eta_{i2}\,.\,L\,\alpha\,h_2.\end{aligned}$$

Aus der Gleichung

$$\Delta\,P_L=\Delta\,P_h$$

folgt:

$$\begin{aligned}7{\cdot}9\,.\,k^1\,.\,Q\,(L-2\,|h_1+h_2|) &= 8{\cdot}8\,.\,k_1\,.\,\pi\,.\,\eta_{i1}\,.\,L\,h_1^2\\ &+ 8{\cdot}8\,.\,k_2\,.\,\pi\,\eta_{i2}\,.\,L\,.\,h_2\,(2\,h_1+h_2)\end{aligned}$$

$$Q\,(L-2\,|h_1+h_2|)=\frac{\pi\;8{\cdot}8}{7{\cdot}9}\,.\,\frac{\eta_{i2}\,k_2}{k^1}\,L\left[h_1^2\,.\,\frac{\eta_{i1}\,k_1}{\eta_{i2}\,k_2}+\right.$$
$$\left.+\,2\,h_1\,h_2+h_2^2\right].$$

Der Preis des isolierten Drahtes ist umso grösser, je kleiner der Drahtdurchmesser ist, je kleiner also der Füllungscoëfficient $\eta_i$ wird. Der Factor $\frac{\eta_{i1}\,k_1}{\eta_{i2}\,k_2}$ weicht deshalb selten viel von der Einheit ab, so dass man mit grosser Annäherung schreiben kann:

$$h_1^2\,\frac{\eta_{i1}\,k_1}{\eta_{i2}\,k_2}+2\,h_1\,h_2+h_2^2\sim(h_1+h_2)^2.$$

Führt man wieder die radiale Kupferhöhe

$$h=h_1+h_2$$

ein, so ist:

$$Q\,(L-2\,h)=\frac{\pi\,.\,8{\cdot}8}{7{\cdot}9}\,.\,\frac{\eta_{i2}\,k_2}{k^1}\,L\,h^2$$

$$\frac{h^2}{1-\frac{2\,h}{L}}=\frac{d^2\,\pi/4}{C} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

$$\text{wo } C=\frac{\pi\,.\,8{\cdot}8}{7{\cdot}9}\,.\,\frac{\eta_{i2}\,k_2}{\eta_i^1\,k^1}=3{\cdot}5\,\frac{\eta_{i2}\,k_2}{\eta_i^1\,k^1}.$$

Der Umstand, dass wir für den Transformator in Fig. 1 und für denjenigen in Fig. 2 fast genau dasselbe Resultat erhalten haben (Gl. 1 und Gl. 2), mag es gerechtfertigt erscheinen lassen, wenn wir uns die folgenden Untersuchungen dadurch etwas vereinfachen, dass wir unsere Betrachtungen auf den Transformator in Fig. 1 beschränken.

Wenn bestimmte Bedingungen für den Entwurf vorliegen, dann hat der Constructeur nur die eine Aufgabe zu erfüllen, den Transformator unter Einhaltung jener Bedingungen so billig als möglich zu bauen. Wenn dies aber nicht der Fall ist, wenn von vornherein keine solchen Bestimmungen bestehen, dann muss man suchen, dem Transformator die günstigsten Eigenschaften zu ertheilen, während sein Preis als eine constante Grösse zu betrachten ist. Für die Güte des Transformators ist in erster Linie der Wirkungsgrad massgebend, während Abkühlungsoberfläche und Leerlaufstrom erst in zweiter Linie in Betracht kommen, zumal man die Erwärmung durch künstliche Kühlung und den Leerlaufstrom durch zweckmässige Anordnung der Stossfugen verringern kann. Es schien mir deshalb naheliegend, die Dimensionen des Transformators unter Constanthaltung des Preises so zu bestimmen, dass der Wirkungsgrad ein Maximum wird; wobei es dann einer besonderen Betrachtung überlassen bleibt, wie

weit man von diesem Entwurf zugunsten der Abkühlungsoberfläche abweichen kann.

Wir vergrössern, um diese Aufgabe zu lösen, die Länge $L$ um $\alpha L$ und verringern die radiale Höhe $h$ um $\beta h$, wo $\alpha$ und $\beta$ sehr kleine Zahlcoëfficienten sind; dann darf die totale Aenderung weder den Preis noch den Wirkungsgrad des Transformators beeinflussen.

Als erste Bedingung haben wir also

$$\Delta P_L = \Delta P_h.$$

Nach den früheren Entwickelungen ist:

$$\Delta P_L = 2.7{\cdot}9 . 10^{-3} . k^1 Q . \alpha L + 2.8{\cdot}8 . 10^{-3} . k \pi (d + h) \gamma_1 h \alpha L$$

und

$$\Delta P_h = 4.7{\cdot}9 . 10^{-3} . k^1 Q \beta h + 2.8{\cdot}8 . 10^{-3} . k . \pi (d + 2 h) \gamma_1 L \beta h.$$

Daraus folgt:

$$2.7{\cdot}9 . 10^{-3} . k^1 Q \left(L \frac{\alpha}{\beta} - 2 h\right) =$$

$$= 2.8{\cdot}8 . 10^{-3} . k . \pi . \gamma_1 L h \left(d + 2 h - (d + h) \frac{\alpha}{\beta}\right)$$

$$\frac{d^2 \pi/4}{C} \left(L \frac{\alpha}{\beta} - 2 h\right) = L . h \left(d + 2 h - (d + h) \frac{\alpha}{\beta}\right) \qquad 3)$$

wo

$$C = 3{\cdot}5 \frac{\gamma_1 k}{\gamma_1^1 k^1}.$$

Das Verhältnis $\frac{\alpha}{\beta}$ lässt sich aus der zweiten Bedingung bestimmen, dass der Wirkungsgrad sich nicht geändert haben darf.

Bezeichnen wir

die Verluste durch Hysteresis und Wirbelströme mit $V_E$,
die Verluste durch Stromwärme im Kupfer mit $V_K$,
die Leistung des Transformators mit $A$, dann ergibt sich der Wirkungsgrad zu

$$\mu = 1 - \frac{V_E + V_K}{A}.$$

Wir haben nun zu untersuchen, um wie viel $\mu$ sich ändert, wenn $L$ um $\alpha L$ wächst.

Wenn wir die Eiseninduction $B$ und die Stromdichte $j$ im Kupfer beibehalten, vergrössert sich

die Leistung $A$ um $\alpha A$,
der Verlust $V_K$ um $\alpha V_K$.

Da sich von dem gesammten Eisen nur das Kerngewicht vermehrt, so müssen wir die Verluste in den Kernen besonders berechnen.

Wie aus der Fig. 1 ersichtlich ist, ist das Volumen der Kerne gleich

$$2 . Q . L . cm^3,$$

das Volumen der Joche

$$2 Q H . cm^3.$$

Daraus berechnet sich annähernd der Kernverlust zu

$$V_E \frac{L}{L + H}$$

dementsprechend die Zunahme der Hysteresis- und Wirbelstromverluste zu

$$\alpha V_E \frac{L}{L + H}.$$

Der Wirkungsgrad beträgt nun:

$$\mu + \Delta \mu_L = 1 - \frac{V_E + \alpha V_E \frac{L}{L + H} + V_K + \alpha V_K}{A + \alpha A}$$

$$= 1 - \frac{V_E \left(1 + \alpha . \frac{L}{L + H}\right) + V_K (1 + \alpha)}{A (1 + \alpha)}$$

$$= 1 - \frac{V_E \dfrac{1 + \alpha \frac{L}{L + H}}{1 + \alpha} + V_K}{A}.$$

Da $\alpha$ eine sehr kleine Grösse ist, können wir setzen:

$$\frac{1 + \alpha \frac{L}{L + H}}{1 + \alpha} = \left(1 + \alpha \frac{L}{L + H}\right)(1 - \alpha)$$

$$= 1 + \alpha \frac{L}{L + H} - \alpha$$

$$= 1 - \alpha \frac{H}{L + H}.$$

Dann ergibt sich:

$$\mu + \Delta \mu_L = 1 - \frac{V_E + V_K - \alpha V_E . \frac{H}{L + H}}{A}$$

und

$$\Delta \mu_L = \alpha . \frac{V_E}{A} . \frac{H}{L + H}.$$

Um die Verringerung $\Delta \mu_h$ des Wirkungsgrades durch die Verkleinerung der radialen Höhe $h$ um $\beta h$ zu berechnen, muss man berücksichtigen, dass sich

die Leistung $A$ um $\beta A$,

der Verlust im Kupfer $V_K$ um $\beta V_K \frac{d + 2 h}{d + h}$

verringert.

Das Eisengewicht hat, wie wir oben gesehen haben, um $4{\cdot}7{\cdot}9 . 10^{-3} Q . \beta h$ abgenommen, dementsprechend der Verlust im Eisen um

$$\beta . V_K \frac{2 h}{L + H}.$$

Es ergibt sich:

$$\mu - \Delta \mu_h = 1 - \frac{V_E - \beta V_E . \frac{2 h}{L + H} + V_K \beta V_K \frac{d + 2 h}{d + h}}{A - \beta A}$$

$$= 1 - \frac{V_E \left(1 - \beta \frac{2 h}{L + H}\right) + V_K \left(1 - \beta \frac{d + 2 h}{d + h}\right)}{A (1 - \beta)}$$

$$= 1 - \frac{V_E \left(1 - \beta \frac{2 h}{L + H}\right)(1 + \beta) +}{A}$$

$$\frac{+ V_K \left(1 - \beta \frac{d + 2 h}{d + h}\right)(1 + \beta)}{A}$$

$$= 1 - \frac{V_E \left(1 - \beta \frac{2 h}{L + H} + \beta\right) +}{A}$$

$$\frac{+ V_K \left(1 - \beta \frac{h}{d + h}\right)}{A}$$

$$\Delta \mu_h = \beta \frac{V_E}{A}\left(1 - \frac{2h}{L+H}\right) - \beta \frac{V_K}{A} \frac{h}{d+h}.$$

Das Maximum des Wirkungsgrades ist bestimmt durch die Gleichung

$$\Delta \mu_L = \Delta \mu_h$$

$$\alpha \frac{V_K}{A} \frac{H}{L+H} = \beta \frac{V_E}{A}\left(1 - \frac{2h}{L+H}\right) - \beta \frac{V_K}{A} \frac{h}{d+h}$$

$$\frac{\alpha}{\beta} = \frac{H+L-2h}{H} - \frac{V_K}{V_E} \cdot \frac{h}{d+h}\left(1 + \frac{L}{H}\right) \quad . \quad 4).$$

$\frac{V_K}{V_E}$ lässt sich ganz unabhängig von den übrigen Betrachtungen stets so bestimmen, dass für einen in allen seinen Dimensionen gegebenen Transformator der Wirkungsgrad ein Maximum wird.

Der Verlust im Eisen lässt sich darstellen in der Form

$$V_E = f_1 \cdot B^{1 \cdot 6} + f_2 \cdot B^2;$$

der Verlust im Kupfer durch

$$V_K = f_3 \cdot j^2.$$

Leicht erkennt man, dass die Leistung proportional dem Product aus Stromdichte $j$ und Eiseninduction $B$ ist.

Für constante Leistung ist also $j$ umgekehrt proportional $B$; wir können also den Kupferverlust darstellen durch

$$V_K = f_4 \cdot \frac{1}{B^2},$$

wo $f_1, f_2, f_3$ und $f_4$ Constante sind.

Der Gesammtverlust

$$V_E + V_K = f_1 \cdot B^{1 \cdot 6} + f_2 B^2 + f_4 \cdot \frac{1}{B^2}$$

wird ein Minimum, wenn

$$\frac{d}{dB}(V_E + V_K) = 1 \cdot 6 \cdot f_1 \cdot B^{0 \cdot 6} + 2 \cdot f_2 \cdot B - 2 f_4 \cdot \frac{1}{B^3} = 0.$$

Daraus erhält man:

$$f_4 \cdot \frac{1}{B^2} = 0 \cdot 8 \cdot f_1 \cdot B^{1 \cdot 6} + f_2 \cdot B^2$$

$$V_K = 0 \cdot 8 \cdot f_1 \cdot B^{1 \cdot 6} + f_2 \cdot B^2$$

$f_1 \cdot B^{1 \cdot 6}$ stellt den Verlust durch Hysteresis,
$f_2 \cdot B^2$ denjenigen durch Wirbelströme dar.

Die günstigste Vertheilung der Verluste ist also die, dass der Verlust durch Stromwärme im Kupfer genau so gross ist, als der Wirbelstromverlust plus dem 0·8 fachen Hysteresisverlust.

Mit Rücksicht darauf, dass der Transformator nicht immer vollbelastet ist, macht man den Kupferverlust gewöhnlich etwas grösser, als dieser günstigsten Vertheilung entsprechen würde. Deshalb dürfte die Vertheilung

$$V_K = V_E$$

in den meisten Fällen vorzuziehen sein.

Auf dieser Basis wollen wir unsere Untersuchungen weiterführen, wobei aber bemerkt werden mag, dass der Einfluss des Verhältnisses $\frac{V_K}{V_E}$ auf unsere Resultate nicht allzu gross ist.

Die Gl. 4 vereinfacht sich jetzt zu

$$\frac{\alpha}{\beta} = \frac{H+L-2h}{H} - \frac{h}{d+h}\left(1 + \frac{L}{H}\right)$$

$$= \frac{d}{d+h}\left(1 + \frac{L}{H}\right) - \frac{2h}{H}.$$

Dies in die Gl. 3 eingesetzt, gibt:

$$\frac{d^2 \pi/4}{C}\left(\frac{L d}{d+h}\left(1 + \frac{L}{H}\right) - \frac{2hL}{H} - 2h\right)$$

$$= L h \left(d + 2h - d\left(1 + \frac{L}{H}\right) + (d+h)\frac{2h}{H}\right)$$

$$\frac{d^2 \pi/4}{C}\left[\frac{L d}{d+h} - 2h\right]\left[1 + \frac{L}{H}\right] =$$

$$= \frac{L h}{H}\left[2hH + 2h(d+h) - L d\right]$$

$$\frac{d^2 \pi/4}{C}\left(1 + \frac{L}{H}\right)\frac{L}{H} =$$

$$= h(d+h)\frac{2hH - (L d - 2h[d+h])}{L d - 2h(d+h)}$$

$$\frac{d^2 \pi/4}{C} \cdot \left(1 + \frac{H}{L}\right) = h(d+h)\left(\frac{2hH}{L d - 2h(d+h)} - 1\right) \quad 5).$$

Wir können noch eine zweite Hauptgleichung aufstellen, indem wir den Transformator derart verändern, dass wir einerseits die Länge $L$ um $\alpha L$ vermehren, andererseits den Durchmesser $d$ um $\gamma d$ vermindern, wo $\gamma$ ebenfalls ein beliebig kleiner Zahlcoëfficient ist.

Die Grössen $\Delta P_L$ und $\Delta \mu_L$ sind schon oben berechnet worden, so dass nur noch $\Delta P_d$ und $\Delta \mu_d$ zu bestimmen sind.

Durch die Verkleinerung des Durchmessers $d$ um $\gamma d$ verringert sich der Querschnitt $Q$ um $2 \gamma Q$, und folglich das gesammte Eisengewicht um

$$4 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 10^{-3} \cdot \gamma Q (L + H).$$

Ausserdem hat aber auch noch die Jochlänge $H$ abgenommen, weil die in Fig. 1 mit $a$ bezeichnete Grösse sich proportional mit dem Durchmesser $d$, also um $\gamma a$ verringert.

Die dadurch bedingte Gewichtsabnahme beträgt:

$$4 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 10^{-3} \cdot Q \cdot \gamma \cdot a.$$

Die Eisenkosten sind dementsprechend kleiner geworden um

$$4 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 10^{-3} \cdot k^1 \gamma \cdot Q (L + H + a).$$

Die Verringerung der Kupferkosten ergibt sich ohneweiteres zu

$$2 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 10^{-3} \cdot k \cdot \gamma \cdot \pi d \eta_i L \cdot h.$$

Daraus folgt:

$$\Delta P_d = 4 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 10^{-3} \; k^1 \gamma \cdot Q (L + H + a)$$

$$+ 2 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 10^{-3} \cdot k \; \gamma \; \pi d \cdot \eta_i L \cdot h.$$

Die Bedingung, dass bei der gesammten Aenderung der Preis constant bleiben soll, wird erfüllt durch die Gleichung:

$$\Delta P_L = \Delta P_d$$

$$2 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 10^{-3} k^1 \cdot Q \alpha L + 2 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 10^{-3} \cdot k \cdot \pi (d+h) \eta_i h \alpha L$$

$$= 4 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 10^{-3} \cdot k^1 \gamma \cdot Q (L + H + a) +$$

$$+ 2 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 10^{-3} \cdot k \gamma \pi d \eta_i L h$$

$$7{\cdot}9 \,.\, k^1 \,.\, Q \left(2\,L + 2\,H + 2\,a + \frac{\alpha}{\gamma}\,L\right)$$
$$= \pi \,.\, 8{\cdot}8 \,.\, \eta \,.\, k \,.\, L \,.\, h \left(\frac{\alpha}{\gamma}\,(d+h) - d\right)$$

$$\frac{d^2 \frac{\pi}{4}}{C}\left(2\,L + 2\,H + 2\,a - \frac{\alpha}{\gamma}\,L\right) =$$
$$= L\,.\,h\left(\frac{\alpha}{\gamma}\,(d+h) - d\right) \quad . \; . \; . \; . \; . \; 6).$$

Ueber das Verhältnis $\frac{\alpha}{\gamma}$ erhalten wir Aufschluss durch Erfüllung der zweiten Bedingung, dass der Wirkungsgrad nicht beeinflusst werden darf.

Proportional dem Querschnitt $Q$ ist die Leistung $A$ um $2\,\gamma\,A$ gesunken. Hingegen vermindern sich die Verluste $V_E$ und $V_K$ procentual um ebensoviel, wie die entsprechenden Gewichte;

d. h.

$$V_E \text{ um } \gamma \,.\, V_E \,.\, \frac{4\,(L+H+a)}{2\,(L+H)} = 2\,\gamma\,V_E \,.\left(1 + \frac{a}{L+H}\right).$$

$$V_K \text{ um } \gamma \,.\, V_K\,\frac{d}{d+h}.$$

Daraus folgt:

$$\mu - \Delta\,\mu_d =$$
$$= 1 - \frac{V_E - 2\,\gamma\,.\,V_E\left(1 + \frac{a}{L+H}\right) + V_K - \gamma\,.\,V_K\,\frac{d}{d+h}}{A - 2\,\gamma\,A}$$
$$= 1 - \frac{V_E\left(1 - 2\,\gamma\left[1 + \frac{a}{L+H}\right]\right) + V_K\left(1 - \gamma\,\frac{d}{d+h}\right)}{A\,(1 - 2\,\gamma)}$$
$$= 1 - \frac{V_E\left(1 - 2\,\gamma\,\frac{a}{L+H}\right) + V_E\left(1 + \gamma\,\frac{d+2\,h}{d+h}\right)}{A}$$

$$\Delta\,\mu_d = -2\,\frac{V_E}{A}\,.\,\gamma\,\frac{a}{L+H} + \frac{V_K}{A}\,.\,\gamma\,.\,\frac{d+2\,h}{d+h}$$

Ebenso wie oben bilden wir

$$\Delta\,\eta_L = \Delta\,\eta_d$$

$$\alpha\,.\,\frac{V_E}{A}\,.\,\frac{H}{L+H} = \left(-2\,\frac{V_E}{A}\,\frac{a}{L+H} + \frac{V_K}{A}\,\frac{d+2\,h}{d+h}\right)\gamma.$$

$$\frac{\alpha}{\gamma} = -\frac{2\,a}{H} + \frac{V_K}{V_E}\,.\,\frac{d+2\,h}{d+h}\,.\,\frac{L+H}{H}.$$

Wenn wir wieder gleiche Verluste im Eisen und im Kupfer annehmen, ist

$$\frac{\alpha}{\gamma} = -\frac{2\,a}{H} + \frac{d+2\,h}{d+h}\,.\,\frac{L+H}{H}.$$

Dies in Gl. 6 eingesetzt, erhält man:

$$\frac{d^2\,\pi/4}{C}\left[2\,L + 2\,H + 2\,a + 2\,a\,\frac{L}{H} - \frac{d+2\,h}{d+h}\,\frac{L+H}{H}\,L\right]$$
$$= L\,h\left[-\frac{2\,a}{H}\,(d+h) + (d+2\,h)\,\frac{L+H}{H} - d\right]$$
$$\frac{d^2\,\pi/4}{C}\,(L+H)\left(2 + \frac{2\,a}{H} - \frac{L}{H}\,.\,\frac{d+2\,h}{d+h}\right)$$
$$= L\,h\left[-\frac{2\,a}{H}\,(d+h) + (d+2\,h)\,\frac{L}{H} + 2\,h\right]$$

$$\frac{d^2\,\frac{\pi}{4}}{C}\,(L+H)\left(2\,H + 2\,a - \frac{d+2\,h}{d+h}\,L\right) =$$
$$= L\,h\,[(d+h)\,(L - 2\,a) + h\,(L + 2\,H)] \quad . \; . \; . \; 7).$$

Aus Gl. 5 finden wir

$$\frac{d^2\,\frac{\pi}{4}}{C}\,\frac{H+L}{h\,.\,L} = (d+h)\left[\frac{2\,h\,H}{L\,d - 2\,h\,(d+h)} - 1\right].$$

Setzt man diesen Ausdruck in Gl. 7 ein, so folgt:

$$(d+h)\left[\frac{2\,h\,H}{L\,d - 2\,h\,(d+h)} - 1\right]\left[2\,H + 2\,a - \frac{d+2\,h}{d+h}\,L\right]$$
$$= [(d+h)\,(L - 2\,a) + h\,(L + 2\,H)]$$
$$(d+h)\,\frac{2\,h\,H}{L\,d - 2\,h\,(d+h)}\left(2\,H + 2\,a - \frac{d+2\,h}{d+h}\,L\right)$$
$$= (d+h)\left(2\,H + 2\,a - \frac{d+2\,h}{d+h}\,L\right) + (d+h)\,(L - 2\,a) +$$
$$+ h\,(L + 2\,H)$$
$$= (d+h)\left(2\,H - \frac{h}{d+h}\,L\right) + h\,(L + 2\,H)$$
$$= 2\,H\,(d + 2\,h).$$

Daraus ergibt sich schliesslich:

$$h\,[2\,(H+a)\,(d+h) - (d+2\,h)\,L] =$$
$$= (d+2\,h)\,(L\,d - 2\,h\,[d+h])$$
$$(d+h)\,(2\,h\,H + 2\,h\,a + 2\,h\,[d + 2\,h]) =$$
$$= (d+2\,h)\,L\,(d+h)$$
$$L = 2\,h\left(1 + \frac{H+a}{d+2\,h}\right) \quad . \; . \; . \; . \; . \; 8).$$

Um in Gl. 5 ein $L$ zu eliminieren, ersetzen wir das $L$ auf der rechten Seite durch den Ausdruck in Gl. 8, dann ist:

$$\frac{d^2\,\frac{\pi}{4}}{C}\left(1 + \frac{H}{L}\right) =$$
$$= h\,(d+h)\left[\frac{2\,h\,H}{2\,h\,.\,d\left(1 + \frac{H+a}{d+2\,h}\right) - 2\,h\,(d+h)} - 1\right]$$
$$1 + \frac{H}{L} = C\,\frac{h\,(d+h)}{d^2\,\frac{\pi}{4}}\left[\frac{H}{(H+a)\,\frac{d}{d+2\,h} - h} - 1\right].$$

Führt man noch die Hilfsgrösse:

$$Z = \frac{H+a}{d+2\,h} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 9)$$

ein, so erhält man die Hauptgleichungen:

$$\text{I} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad L = 2\,h\,(1 + Z) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 10)$$

$$\text{II}. \; . \; . \quad 1 + \frac{H}{L} = C\,\frac{h\,(d+h)}{d^2\,\frac{\pi}{4}}\left[\frac{H}{Z\,d - h} - 1\right] \quad . \; . \; 11)$$

Für einen bestimmten Durchmesser $d$ erhält man die anderen Dimensionen, indem man nach Gl. I und nach Gl. II $L$ in Abhängigkeit von $h$ aufträgt. Der Schnittpunkt beider Curven ergibt die gewünschten Grössen.

Der Coëfficient $C = 35\,\frac{\eta\,k}{\eta^1\,k^1}$, der die Form des Eisenquerschnittes, die Grösse der Isolation und den Preis der Materialien berücksichtigt, schwankt zwischen den Grenzen 8 und 25. Der Füllungscoëfficient $\eta$ des Kupfers hat bei der in der Praxis gebräuchlichen Drahtisolation folgende Werte:

Bei einem blanken Drahtdurchmesser von

$\Phi = 4{\cdot}0\ mm$ ist $\eta_i = 0{\cdot}62$
$\Phi = 3{\cdot}0$ „ „ $\eta_i = 0{\cdot}58$
$\Phi = 2{\cdot}0$ „ „ $\eta_i = 0{\cdot}54$
$\Phi = 1{\cdot}5$ „ „ $\eta_i = 0{\cdot}49$
$\Phi = 1{\cdot}0$ „ „ $\eta_i = 0{\cdot}43$.

Der Füllungscoëfficient $\eta_i^1$ des Eisens ist von der Wahl des Querschnittes abhängig. Wenn wir annehmen, dass 12·5% durch die Isolation der Bleche verloren geht, so ist bei Verwendung des quadratischen Querschnittes (Fig. 1 und Fig. 2)

$$\eta_i^1 = \frac{d^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 0{\cdot}875}{d^2 \frac{\pi}{4}} = 0{\cdot}556.$$

Ein guter Füllungscoëfficient $\eta_i^1$ ist von erheblicher Bedeutung; wir erkennen überall das Bestreben, $\eta_i^1$ so gross als möglich zu machen. K a p p erreicht durch Abschrägung der Ecken einen Wert

$$\eta_i^1 = 0{\cdot}625;$$

durch Verwendung eines kreuzförmigen Querschnittes erhält man im Maximum

$$\eta_i^1 = 0{\cdot}69.$$

(Schluss folgt.)

## Normalien des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

(Anhang zu den „Vorschriften für die Errichtung von elektrischen Starkstromanlagen".) †)

### 1. Kupfernormalien.

§ 1. Der specifische Widerstand des Leitungskupfers wird gegeben durch den in Ohm ausgedrückten Widerstand eines Stückes von 1 *m* Länge und 1 *mm*² Querschnitt bei 15° C.

§ 2. Als Leitfähigkeit des Kupfers gilt der reciproke Wert des durch § 1 festgesetzten specifischen Widerstandes.

§ 3. Kupfer, dessen specifischer Widerstand grösser ist als 0·0175, oder dessen Leitfähigkeit kleiner ist als 57, ist als Leitungskupfer nicht annehmbar.

§ 4. Als Normalkupfer von 100% Leitfähigkeit gilt ein Kupfer, dessen Leitfähigkeit 60 beträgt.

§ 5. Zur Umrechnung des specifischen Widerstandes oder der Leitfähigkeit von anderen Temperaturen auf 15° C. ist in allen Fällen, wo der Temperaturcoëfficient nicht besonders bestimmt wird, ein solcher von 0·4% für 1° C. anzunehmen.

### 2. Normalien für Gummiband- und Gummiader-Leitungen.

Nach den gemeinsamen Beschlüssen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker und der Vereinigung der Elektricitätswerke.

#### I. G u m m i b a n d l e i t u n g e n

(geeignet zur Verlegung in trockenen Räumen für Spannungen bis 250 *V*).

Gummibandleitungen sind mit massiven Leitern in Querschnitten von 0·75 bis 16 *mm*², mit mehrdrähtigen Leitern in Querschnitten von 0·75 bis 150 *mm*² zulässig.

Die Kupferseele ist feuerverzinnt, mit Baumwolle umgeben und darüber mit unverfälschtem technisch reinem unvulkanisiertem Paraband umwickelt.

Die Parabandhülle muss für 100 *m* einadriger Leitung nebenstehende Gewichte aufweisen.

Ueber der Parabandhülle befindet sich eine Umwickelung mit Baumwolle und über dieser eine Umklöppelung aus Baumwolle, Hanf oder ähnlichem Material, welche in geeigneter Weise imprägniert ist.

Die Toleranz der Dimensionen und Gewichte beträgt 5%.

Die so bezeichneten Leitungen werden einer Durchschlagsprobe nicht unterworfen.

†) In der Annahme, dass obige Normalien von Interesse für unsere Leser sein werden, bringen wir dieselben aus dem Hefte 47 der „E. T. Z." 1901. Die Red.

| Kupferquerschnitt in *mm*² | Gummigewicht in Gramm | Mindestzahl der Drähte bei mehrdrähtigen Leitern |
|---|---|---|
| 0·75 | 120 | 7 |
| 1·0 | 130 | 7 |
| 1·5 | 155 | 7 |
| 2·5 | 190 | 7 |
| 4·0 | 230 | 7 |
| 6·0 | 280 | 7 |
| 10·0 | 340 | 7 |
| 16·0 | 420 | 7 |
| 25·0 | 550 | 7 |
| 35·0 | 650 | 19 |
| 50·0 | 800 | 19 |
| 70·0 | 1000 | 19 |
| 95·0 | 1200 | 19 |
| 120·0 | 1400 | 19 |
| 150·0 | 1550 | 19 |

Diese Leitungen können, wenn mehrdrähtig ausgeführt, als Mehrfachleitung beliebiger Anordnung benutzt werden und sind als solche in trockenem Zustande einer halbstündigen Durchschlagsprobe mit 500 *V* Wechselstrom zu unterziehen.

#### II. G u m m i a d e r l e i t u n g e n

(geeignet zur festen Verlegung für Spannungen bis 1000 *V* und zum Anschluss beweglicher Apparate bis 500 *V*).

Die Gummiaderleitungen sind mit massiven Leitern in Querschnitten von 0·75 bis 16 *mm*², mit mehrdrähtigen Leitern in Querschnitten von 0·75 bis 1000 *mm*² zulässig.

Die Kupferseele ist feuerverzinnt und mit einer wasserdichten vulcanisierten Gummihülle umgeben.

Die Beschaffenheit der Gummihülle muss eine derartige sein, dass die Leitungen nach 24stündigem Liegen unter Wasser der halbstündigen Einwirkung eines Wechselstromes von 2000 *V* zwischen Kupferseele und Wasser, dessen Temperatur 25° C. nicht übersteigen darf, widerstehen.

Die Wandstärke der Gummihülle soll betragen:

| Kupferquerschnitt in *mm*² | höchstens *mm* | mindestens *mm* | Mindestzahl der Drähte bei mehrdrähtigen Leitern |
|---|---|---|---|
| 0·75 | 1·1 | 0·8 | 7 |
| 1·0 | 1·1 | 0·8 | 7 |
| 1·5 | 1·1 | 0·8 | 7 |
| 2·5 | 1·4 | 1·0 | 7 |
| 4·0 | 1·4 | 1·0 | 7 |
| 6·0 | 1·4 | 1·0 | 7 |
| 10·0 | 1·7 | 1·2 | 7 |
| 16·0 | 1·7 | 1·2 | 7 |
| 25·0 | 2·0 | 1·4 | 7 |
| 35·0 | 2·0 | 1·4 | 19 |
| 50·0 | 2·3 | 1·6 | 19 |
| 70·0 | 2·3 | 1·6 | 19 |
| 95·0 | 2·6 | 1·8 | 19 |
| 120·0 | 2·6 | 1·8 | 37 |
| 150·0 | 2·8 | 2·0 | 37 |
| 185·0 | 3·0 | 2·2 | 37 |
| 240·0 | 3·2 | 2·4 | 61 |
| 310·0 | 3·4 | 2·6 | 61 |
| 400·0 | 3·6 | 2·8 | 61 |
| 500·0 | 4·0 | 3·2 | 91 |
| 625·0 | 4·0 | 3·2 | 91 |
| 800·0 | 4·5 | 3·5 | 127 |
| 1000·0 | 4·5 | 3·5 | 127 |

Die Toleranz der Dimensionen beträgt 5%.

Jede Leitung muss über dem Gummi von einer Hülle gummierten Bandes umgeben sein. Als Einzelleitung verwendet muss dieselbe ausserdem eine imprägnierte Umklöppelung erhalten, bei Mehrfachleitungen kann die Umklöppelung gemeinsam sein.

„Kupferquerschnitte sind grundsätzlich durch Widerstandsmessung zu ermitteln unter Zugrundelegung des in den Kupfernormalien des Verbandes Deutscher Elektrotechniker festgelegten specifischen Widerstandes."

### 3. Normalien für Gummiband- und Gummiader-Schnüre.

Nach den gemeinsamen Beschlüssen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker und der Vereinigung der Elektricitätswerke.

#### I. G u m m i b a n d - S c h n ü r e *)

(geeignet zur Verlegung in trockenen Räumen für Spannungen bis 125 *V*).

Die Gummiband-Schnüre sind in Querschnitten von 0·75 bis 4 *mm*² zulässig. Die Kupferseele besteht aus feuerverzinnten

Kupferdrähten von höchstens 0·3 *mm* Durchmesser, welche mit einander verseilt sind. Die Kupferseele ist mit Baumwolle umsponnen und darüber mit unverfälschtem technisch reinem unvulcanisiertem Paraband umwickelt. Die Ueberlappung der Umwickelung muss mindestens 2 *mm* betragen.

Das Gewicht der Parabandhülle muss für 100 *m* einadriger unverseilter Leitung

| | | |
|---|---|---|
| bei 0·75 *mm*² . . . | mindestens | 120 *g* |
| „ 1·00 „ . . . | „ | 130 „ |
| „ 1·5 „ . . . | „ | 155 „ |
| „ 2·5 „ . . . | „ | 190 „ |
| „ 4·00 „ . . . | „ | 230 „ |

betragen.

Ueber der Parabandhülle jeder Einzelleitung befindet sich eine Umwickelung mit Baumwolle und über dieser eine Umklöppelung aus widerstandsfähigem Material, das nicht brennbarer sein darf als Seide oder Glanzgarn.

Die Toleranz der Dimensionen und Gewichte beträgt 5%.

Die so bezeichneten Leitungen sind in trockenem Zustande einer halbstündigen Durchschlagsprobe mit 500 *V* Wechselstrom zu unterwerfen.

### II. Gummiader-Schnüre*)

(geeignet zur festen Verlegung für Spannungen bis 1000 *V* und zum Anschluss beweglicher Apparate bis 500 *V*).

Gummiader-Schnüre sind in Querschnitten von 0·75 bis 6 *mm*² zulässig. Die Kupferseele besteht aus feuerverzinnten Kupferdrähten von höchstens 0·3 *mm* Durchmesser, welche mit einander verseilt sind. Die Kupferseele ist mit Baumwolle umsponnen und darüber mit einer wasserdichten vulcanisierten Gummihülle umgeben.

Die Beschaffenheit der Gummihülle muss eine derartige sein, dass die Gummiader nach 24 stündigem Liegen unter Wasser einer halbstündigen Einwirkung eines Wechselstromes von 2000 *V* zwischen Kupferseele und Wasser, dessen Temperatur 25° C. nicht übersteigen darf, widersteht.

*) Unter Schnüren sind im allgemeinen Doppelleitungen verstanden. Leitungen gleicher Construction mit nur einer oder mehr als zwei Seelen sind durch den Zusatz „Einfach", „Dreifach" u. s. w. besonders zu bezeichnen.

Die Wandstärke der Gummihülle soll betragen bei einem Querschnitt von

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0·75 *mm*² | höchstens | 1·1 *mm*, | mindestens | 0·8 *mm* |
| 1·0 „ | „ | 1·1 „ | „ | 0·8 „ |
| 1·5 „ | „ | 1·1 „ | „ | 0·8 „ |
| 2·5 „ | „ | 1·4 „ | „ | 1·0 „ |
| 4·0 „ | „ | 1·4 „ | „ | 1·0 „ |
| 6·0 „ | „ | 1·4 „ | „ | 1·0 „ |

Die Toleranz der Dimensionen beträgt 5%.

Jede Einzelleitung muss über dem Gummi mit einer Schutzhülle umgeben sein, deren Art je nach dem Verwendungszweck zu wählen ist. Bewegliche Leitungen sind ausserdem mit einer gemeinsamen geeigneten Umhüllung zu umgeben.

### 5. Normalien für Fassungsader (Bezeichnung F A)

(geeignet zur Installation von Beleuchtungskörpern).

Die Fassungsader besteht aus einem massiven oder mehrdrähtigen Leiter von 0·75 *mm*² Kupferquerschnitt.

Die Kupferseele ist feuerverzinnt und mit einer vulcanisierten Gummihülle umgeben, deren Wandstärke 0·6 *mm* betragen soll. Ueber dem Gummi befindet sich eine Umklöppelung aus Baumwolle, Hanf, Seide oder ähnlichem Material, welches auch in geeigneter Weise imprägniert sein kann, und darf der äussere Durchmesser der Ader 2·7 *mm* nicht übersteigen.

Die Toleranz der Dimensionen beträgt 5%.

Die so bezeichnete Ader ist, wenn 5 *m* lang, doppelt zusammengedreht, in trockenem Zustande einer halbstündigen Durchschlagsprobe mit 1000 *V* Wechselstrom zu unterziehen.

### Fassungsdoppelader (Bezeichnung F A 2)

(geeignet zur Installation von Beleuchtungskörpern).

Die Fassungsdoppelader besteht aus zwei nebeneinander liegenden nackten Fassungsadern, welche eine gemeinsame Umklöppelung aus Baumwolle, Hanf, Seide oder ähnlichem Material haben, die auch imprägniert sein kann.

Die äussersten Dimensionen dürfen 5·4 *mm* nicht übersteigen.

Die Toleranz der Dimensionen beträgt 5%.

Die so bezeichnete Fassungsdoppelader ist in trockenem Zustande einer halbstündigen Durchschlagsprobe mit 1000 *V* Wechselstrom zu unterziehen.

## 4. Normalien für einfache Gleichstromkabel mit und ohne Prüfdraht bis 700 Volt.

Nach den gemeinsamen Beschlüssen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker und der Vereinigung der Elektricitätswerke. Toleranz 5% für sämmtliche Dimensionen mit Ausnahme der Länge, der Isolationsstärke und des im Leitungswiderstande oder der Leitungsfähigkeit ausgedrückten Querschnittes.

| Effectiver Kupferquerschnitt | Zahl der Drähte, Kabel ohne Prüfdraht, Minimalzahl | Zahl der Drähte, Kabel mit Prüfdraht, Minimalzahl | Durchmesser eines jeden Drahtes bei Kabel mit Prüfdraht | Prüfdraht: Querschnitt der Kupferseele mm² | Isolierhülle: Construction | Isolierhülle: Dicke, Minimal-Dicke, Toleranz 0·25 mm | Bleimantel: einfacher, Gesammtdicke | Bleimantel: doppelter, Gesammtdicke | Bespinnung des Bleimantels: Construction | Bespinnung des Bleimantels: Dicke | Blechstärke der Armierung | Dicke der Bewickelung des armierten Kabels ca. mm | Aeusserer Durchmesser des fertigen Kabels ohne Prüfdraht | Aeusserer Durchmesser des fertigen Kabels mit Prüfdraht | Maximal-Prüfungsspannung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 7 | 3 | 2·60 | 1 | Imprägnierte Faserisolation | 2·0 | 1·5 | 2×0·9 | Säurefreie imprägnierte Jute | 2·0 | 2×0·5 | 2·0 | 23 | 24 | 1200 V Wechselstrom |
| 25 | 7 | 6 | 2·30 | | | 2·0 | 1·5 | 2×0·9 | | 2·0 | 2×0·5 | 2·0 | 24 | 25 | |
| 35 | 7 | 6 | 2·78 | | | 2·0 | 1·6 | 2×0·9 | | 2·0 | 2×0·8 | 2·0 | 25 | 26 | |
| 50 | 19 | 6 | 3·26 | | | 2·0 | 1·6 | 2×1·0 | | 2·0 | 2×0·8 | 2·0 | 29 | 30 | |
| 70 | 19 | 13 | 2·60 | | | 2·0 | 1·7 | 2×1·0 | | 2·0 | 2×0·8 | 2·0 | 31 | 32 | |
| 95 | 19 | 13 | 3·10 | | | 2·0 | 1·7 | 2×1·0 | | 2·0 | 2×0·8 | 2·0 | 32 | 33 | |
| 120 | 19 | 13 | 3·42 | | | 2·0 | 1·8 | 2×1·1 | | 2·0 | 2×1·0 | 2·0 | 35 | 36 | |
| 150 | 19 | 18 | 3·26 | | | 2¼ | 1·9 | 2×1·1 | | 2·0 | 2×1·0 | 2·0 | 37 | 38 | |
| 185 | 37 | 26 | 3·00 | | | 2¼ | 2·0 | 2×1·1 | | 2·5 | 2×1·0 | 2·0 | 40 | 41 | |
| 240 | 37 | 29 | 3·25 | | | 2½ | 2·1 | 2×1·2 | | 2·5 | 2×1·0 | 2·0 | 43 | 44 | |
| 310 | 37 | 36 | 3·31 | | | 2½ | 2·2 | 2×1·2 | | 2·5 | 2×1·0 | 2·0 | 46 | 47 | |
| 400 | 37 | 36 | 3·76 | | | 2½ | 2·3 | 2×1·2 | | 2·5 | 2×1·0 | 2·0 | 49 | 50 | |
| 500 | 37 | 36 | 4·20 | | | 2¾ | 2·4 | 2×1·3 | | 3·0 | 2×1·0 | 2·0 | 54 | 55 | |
| 625 | 37 | 36 | 4·70 | | | 2¾ | 2·6 | 2×1·3 | | 3·0 | 2×1·0 | 2·0 | 58 | 59 | |
| 800 | 37 | 36 | 5·32 | | | 3·0 | 2·8 | 2×1·4 | | 3·0 | 2×1·0 | 2·0 | 63 | 64 | |
| 1000 | 37 | 36 | 5·95 | | | 3·0 | 3·0 | 2×1·5 | | 3·0 | 2×1·0 | 2·0 | 67 | 68 | |

Der Isolationswiderstand der Kabel soll bei Abnahme im Werk mindestens 500 Megohm pro Kilometer bei einer Temperatur von 15° C. betragen.

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

Ueber die **Einführung der drahtlosen Telegraphie** in den verschiedenen Staaten finden wir Nachstehendes in „The Electrical Engineer" Nr. 22, Vol. XXVIII:

Chili soll für seine Marinestationen Marconieinrichtungen bestellt haben.

36 Schiffe der britischen Marine sind mit dem Marconi- und 10 oder 12 mit dem sogenannten Jacksonsystem versehen worden.

Frankreich benützt Apparate nach dem System Po-

poff-Ducretet auf den Schiffen des Mittelmeeres, im Norden und in den Leuchtthürmen.

Die deutsche Marine hat das System Slaby-Arco eingeführt.

Italien projectiert die drahtlose Verbindung seiner Inseln mit dem Mutterland vermittels der Marconitelegraphie.

Ebenso versieht Japan seine Kriegsschiffe mit Apparaten für drahtlose Telegraphie und beabsichtigt, dieselbe auch in der Armee einzuführen.

Russland hat schon viele Schiffe und Hafen mit dem System Popoff versehen und hat auch kürzlich erfolgreiche Versuche bei einem seiner Infanterieregimenter durchgeführt.

Die schwedische Admiralität beabsichtigt für ihre Schiffe das System Slaby-Arco einzuführen, während Spanien bisher der drahtlosen Telegraphie wenig Aufmerksamkeit geschenkt hat.

**Ein elektrischer Schlag mit 10.000 *V*.** In der „Electrical Review" Vol. 49, Nr. 1258, wird von einem Fall erzählt, bei welchem ein Ingenieur M. Viel in Mascara, Algerien, bei einer 10.000 *V* Drehstromanlage einen Schlag erhalten hat. Der Mann wurde auf der linken Seite arg verbrannt und war 11 Stunden bewusstlos, befindet sich aber jetzt auf dem Wege der Besserung. Wenn M. Viel mit seinem Leben davon kommt, so wird er der einzige sein, der einen Schlag von 10.000 *V* ausgehalten hat. An der Höhe der Spannung wird der Mittheilung gemäss nicht gezweifelt.

**Die Panamerikanische Ausstellung.** Diese Ausstellung schliesst ihre Pforten mit einem Deficit von 700.000 Pfd. St. zum Unterschiede von der Glasgower, welche einen Ueberschuss von 100.000 Pfd. St. ergeben hat. (The Electrical Engineer Nr. 22, Vol. XXVIII.)

**Neue öffentliche Telephonstation in Ungarn.** Der ungarische Handelsminister hat die Verfügung getroffen, dass die in das Municipaltelephonnetz des Vasvárer (Eisenburger) Comitates eingeschaltete Centrale Körmend vom 25. November l. J. an in das inländische Interurban-Telephonnetz einbezogen werde.

*M.*

**Elektricität für die Landwirtschaft.** Aus Breslau wird der „Nat.-Ztg." über einen interessanten Versuch zur ausgedehnten Anwendung der Elektricität in der Landwirtschaft berichtet. Seitens der Leitung der Breslauer elektrischen Strassenbahn ist die Versorgung des ganzen Landkreises Breslau mit Elektricität von der Centrale aus geplant. Der Tarif für die Stromlieferung soll so billig gestellt werden, dass sich eine umfassende Anwendung des elektrischen Betriebes ermöglichen lassen würde. Nachdem an anderen Stellen einzelne Mustergüter gute Erfolge mit der Elektricität erzielt haben, auch schon kleine Versuche mit Centralanlagen für mehrere Güter gemacht sind, darf man dem beabsichtigten Unternehmen mit guten Erwartungen entgegensehen.

## Rechtssprechung.

### Aus den Entscheidungen des k. k. Oberlandesgerichtes in Wien.

I. Das Abspringen von einem bereits in Bewegung befindlichen Eisenbahnzuge begründet ein Selbstverschulden des Beschädigten an dem ihm hiebei zustossenden Unfalle.

II. Das mangelhafte Functionieren einer Waggonthüre kann der Eisenbahnunternehmung nicht als Verschulden an dem einem Reisenden zustossenden Unfalle zugerechnet werden, der, durch das erschwerte Oeffnen der Waggonthüre an dem rechtzeitigen Aussteigen verhindert, von dem bereits in Bewegung befindlichen Zuge abspringt. (Entscheidung des k. k. Oberlandesgerichtes in Wien vom 9. Juni 1900. Bc. II. 8300/11.)

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Oesterreich-Ungarn.

#### a) *Oesterreich.*

**Triest.** (Concessionierung einer mit elektrischer Kraft zu betreibenden schmalspurigen Kleinbahn von Triest nach Opčina.)*)

Das k. k. Eisenbahnministerium hat im Einvernehmen mit den betheiligten k. k. Ministerien und dem k. und k. Reichs-Kriegsministerium dem Advocaten und Grundbesitzer Dr. Gustav Adolf Krauseneck in Triest im Vereine mit dem Hausbesitzer und Präsidenten der k. k. Seebehörde i. R. Dr. August Freiherrn v. Alber-Glanstätten, dem Präsidenten der Società Triestina Tramway, Philipp Artelli, den Grosshändlern Josef Basevi und Wilhelm Brunner, dem Civil-Ingenieur und Grundbesitzer Dr. Eugen Geiringer und dem Grosshändler und Grundbesitzer Johann Ritter v. Scaramangà-Altomonti, sämmtlichen in Triest, sowie der Oesterreichischen Union-Elektricitäts-Gesellschaft in Wien die angesuchte Concession zum Baue und Betriebe einer mit elektrischer Kraft zu betreibenden schmalspurigen Kleinbahn von Triest über Scorcola nach dem Orte Opčina ertheilt.

Wir entnehmen der amtlichen Verlautbarung Folgendes:

Die Concessionäre sind verpflichtet, den Bau dieser Eisenbahn sofort nach erhaltenem Bauconsense zu beginnen, binnen längstens einem Jahre (vom 28. October 1901 an gerechnet), zu vollenden und die fertige Bahn dem öffentlichen Verkehre zu übergeben, wie auch während der ganzen Concessionsdauer in ununterbrochenem Betriebe zu erhalten.

Den Concessionären wird das Recht eingeräumt, eine Actiengesellschaft zu bilden, welche in alle Rechte und Verbindlichkeiten der Concessionäre zu treten hat. Die Ausgabe von Prioritätsobligationen ist ausgeschlossen, doch wird der Concessionärin das Recht eingeräumt, Prioritätsactien, die bezüglich ihrer Verzinsung und Tilgung den Vorrang vor den Stammactien geniessen, auszugeben. Die Dividende, welche, bevor für die Stammactien der Anspruch auf Dividende eintritt, den Prioritätsactien gebürt, darf nicht höher als mit $4^1/_2$% bemessen werden.

Die Dauer der Concession wird auf 60 Jahre, vom 28. October 1901 an gerechnet, festgesetzt.

Das staatliche Heimfallsrecht findet bei dieser Eisenbahn seine Anwendung.

Die projectierte, elektrisch zu betreibende Bahn von Triest nach Opčina ist eingeleisig und mit einer Spurweite von 1 *m* theils als Zahnradbahn, theils als Adhäsionsbahn herzustellen.

Die grösste zulässige Fahrgeschwindigkeit auf der gegenständlichen Kleinbahn wird vorläufig für die Zahnstangenstrecke mit 7 *km* per Stunde bei der Berg- und Thalfahrt, für die Adhäsionsstrecke innerhalb des geschlossen verbauten Stadtgebietes mit 12 *km* per Stunde und für die ausserhalb desselben gelegene Adhäsionsstrecke mit 18 *km* per Stunde festgesetzt.

Trace. — Die zu erbauende, circa 5 *km* lange Kleinbahn beginnt mit einer auf der Piazza della Caserma anzulegenden Station, führt vorerst durch die Via Commerciale, ersteigt sodann die Höhe von Scorcola und weiterhin unter theilweiser Inanspruchnahme der alten Opčinastrasse die Sattelhöhe beim Obelisk, von wo sich die im weiteren auf die Reichsstrasse hinziehende Bahn zu der nächst dem Orte Opčina herzustellenden Endstation herabsenkt.

Den Vorschriften über die elektrotechnischen Einrichtungen der Bahn entnehmen wir:

Die maschinelle und elektrotechnische Anlage der Kraft-, beziehungsweise Umformerstation, welche zur Vermeidung jeder nachbarlichen Belästigung thunlichst in allseitig freistehenden Gebäuden untergebracht werden soll, ist für eine derartige Leistungsfähigkeit zu bemessen, dass die verfügbare Strommenge nicht allein zur Abwicklung des stärksten Bahnverkehres, sondern auch zur Speisung der etwa vorhandenen Beleuchtungsanlage für Bahnzwecke genügt.

Ausserdem muss auch für entsprechende Reservegarnituren vorgesorgt sein, so dass jede Betriebsunterbrechung ausgeschlossen bleibt. Als Reserve kann auch eine entsprechend eingeschaltete Accumulatorenbatterie in Verwendung kommen.

Contactleitungen, die oberhalb des Strassenplanums angebracht werden, und Speiseleitungen, welche als Luftleitungen ausgeführt werden, sind in der Regel in einer Höhe von mindestens 5·5 *m* über der Strassendecke zu führen. Die im Strassenkörper versenkten Leitungen sind im allgemeinen mindestens 0·3 *m* unter dem Strassenniveau zu verlegen.

Die oberirdischen Fernleitungen, Speiseleitungen und Contactleitungen sind in derartiger Entfernung von bestehenden Gebäuden, sonstigen bestehenden Objecten, Bäumen oder dergleichen anzulegen und mit einer derart entsprechenden Isolation auszurüsten, dass die neue Anlage nicht von Unberufenen erreicht werden kann und durch dieselbe weder die Anrainer irgendwie belästigt, noch bereits bestehende elektrotechnische Anlagen in ihrem Betriebe gestört werden. Insbesondere sind auch alle an Gebäuden angebrachten Mauerhaken oder sonstigen Befestigungsmittel der Contactleitungen mit doppelter Isolation und mit Schalldämpfern zu versehen. Zur Vermeidung von Stromübergängen infolge von Drahtbrüchen, beziehungsweise Berührungen, sind Schwachstromleitungen, welche oberirdische Starkstromleitungen kreuzen oder in einem geringen Abstande mit denselben nahezu

*) Die diesbezügliche Kundmachung des k. k. Eisenbahnministeriums vom 28. October 1901, Z. 44.183, ist im LXXXI. Stücke des R. G. Bl. unter Nr. 183, ausgegeben am 14. November 1901, enthalten.

parallel verlaufen, zu verlegen oder unterirdisch zu führen. Sofern dies bis zum Zeitpunkte der Betriebseröffnung nicht bewirkt werden könnte, sind zunächst alle Eisendrähte zum mindesten gegen Drähte von Siliciumbronze oder Aluminium auszuwechseln.

Zum Schutze gegen die Folgen des Reissens und Herabfallens der Schwachstromleitungen sind an diesen letzteren die Abschmelzsicherungen und an den Arbeitsleitungen hölzerne, nach den Weisungen des k. k. Eisenbahnministeriums zu profilierende Deckleisten nebst Fanghäkchen und ausserdem zum mindesten bei allen Kreuzungen noch weitere nachbenannte, den jeweiligen Verhältnissen entsprechende Schutzvorrichtungen anzubringen:

*a)* Ueberall, wo dies möglich ist, sind 4 *mm* starke, mit den Fahrschienen metallisch verbundene kupferne Erdschlingen oder Erdschienen mit 17 *cm* Ausladung und 4 *cm* Höhenabstand an den Isolatorenträgern der Schwachstromleitungen zu befestigen; letztere sind in diesem Falle nächst der voraussichtlichen Contactstelle auf die Länge von 20 *cm* mittels Kupferdrahtumwickelung oder Kupferblechumhüllung zu verstärken.

*b)* Ueberall, wo die vorbezeichneten Vorrichtungen nicht anwendbar sind, können je nach den localen Verhältnissen periodisch auszuwechselnde, umhüllte Schwachstromleitungen (Hooperdraht, Luftkabel), isolierte oder geerdete Schutznetze, geerdete Automatendrähte u. s. w. fallweise angeordnet werden.

Werden stellenweise für Fernleitungen oder Speiseleitungen in die Erde gelegte Kabel benützt, so müssen dieselben gut isoliert und mit Blei und Eisen armiert sein; auch muss zwischen derartigen Kabeln und den Grundmauern der Gebäude oder sonstigen Objecten ein Abstand von mindestens 1 *m* verbleiben.

Bei Anwendung einer vom Erdboden nicht isolierten Rückleitung (Eisenbahnschienen, eiserne Träger, eiserne Rohre, Drahtseile etc.) muss für die Continuität dieser metallischen Rückleitung durch entsprechende elektrische Ueberbrückung aller Unterbrechungen, als Schienenstösse u. s. w. gesorgt werden. In dieser Rückleitung ist der Querschnittswiderstand nicht grösser, der Gesammtwiderstand aber bedeutend geringer als in der Hinleitung zu bemessen, damit keine Ausströmungen durch die Erde stattfinden, welche anderweitige Interessenten schädigen oder belästigen könnten.

Die Querschnitte der Leitungen in der Kraft-, beziehungsweise Umformerstation und innerhalb der einzelnen elektrischen Sectionen sind mit Rücksichtnahme auf die grösste voraussichtliche Beanspruchung derart zu bemessen, dass weder in den Leitungen, noch in den eingeschalteten künstlichen Widerständen übermässige Temperaturerhöhungen hervorgerufen werden.

Die in den Kupferleitungen von verschiedenen Querschnittflächen in Quadratmillimeter zulässigen Betriebsstromstärken in Ampères unterliegen nachstehenden Begrenzungen:

| Querschnitt in Quadratmillimetern | Betriebsstromstärke in Ampères | Querschnitt in Quadratmillimetern | Betriebsstromstärke in Ampères |
|---|---|---|---|
| 1·0 | 4 | 25 | 60 |
| 1·5 | 6 | 50 | 100 |
| 2·5 | 10 | 100 | 170 |
| 5·0 | 18 | 200 | 290 |
| 10 | 30 | 300 | 400 |
| 15 | 40 | 500 | 600 |

Für Zwischenwerte ist geradlinig zu interpolieren.

Die Ausschalt-, beziehungsweise Abschmelzstromstärke darf das Zweifache der grössten für die zugehörigen Leistungen zulässigen Betriebsstromstärke nicht übersteigen.

In allen Betriebsleitungen, welche in den dem Publicum und dem nicht elektrisch gebildeten Bahnbetriebspersonale zugänglichen Oertlichkeiten angelegt werden, darf die Spannungsdifferenz zwischen den Hin- und Rückleitungen die Grenze von 500 *V* bei Gleichströmen, beziehungsweise von 250 *V* bei Wechselströmen nicht übersteigen.

Für Fern- und Speiseleitungen, sowie für alle Stromerzeugungsmaschinen, Schaltapparate, Transformatoren, Messvorrichtungen u. s. w., sind höhere Spannungen als die oben festgesetzten zulässig, doch muss für eine entsprechende Isolation, sowie durch Anbringung wirksamer Schutzvorrichtungen vorgesorgt werden. Solche Leitungen sind mit Rückleitungen zu versehen und derart anzulegen, dass Inductions-, sowie elektrolytische Wirkungen thunlichst vermieden werden.

Die elektrische und motorische Einrichtung der Fahrbetriebsmittel ist thunlichst ausserhalb des Wagenkastens, jedenfalls aber derart anzubringen, dass die Fahrgäste mit stromzuführenden Theilen nicht in Berührung kommen können.

Die für die Leitung der Bewegungen des Wagens zu construierenden Schaltkurbeln, ferner die Nothausschalter, sowie alle anderen oberhalb des Fussbodenplanums befindlichen Apparate und Leitungen, welche zu Motorzwecken dienen, sollen derart eingerichtet sein, dass sowohl Fehlgriffe durch das Bedienungspersonale, als auch eine Bethätigung durch Unberufene so viel als thunlich ausgeschlossen bleiben.

Die elektromotorisch ausgerüsteten Fahrbetriebsmittel müssen ausser mit den übrigen vorgeschriebenen Bremsvorrichtungen auch auf rein elektrischem Wege mittels eines einzigen Griffes rasch und sicher gebremst werden können.

Die elektrische Bremsvorrichtung ist mit hinreichend vielen, entsprechend bemessenen Schaltstufen auszurüsten, damit dieselbe sowohl als Haltebremse, wie auch insbesondere als Gebrauchsbremse benützt werden kann. Dieselbe darf in ihrem Stromwege weder Abschmelzsicherungen noch automatische Maximalausschalter haben und muss das ganze Gewicht des Motorwagens als Adhäsionsgewicht ausgenützt werden.

Die Endpunkte der Bahn sind untereinander und mit der Kraftstation in telephonische Verbindung zu bringen.

F a h r b e t r i e b s m i t t e l. An Fahrbetriebsmitteln sind mindestens anzuschaffen: 2 elektrische Zahnradlocomotiven mit je 2 Achsen und 2 Motoren, deren jeder eine Leistungsfähigkeit von mindestens 100 *PS* besitzt;

5 zweiachsige Motorwagen mit 2 Motoren von mindestens je 35 *PS* Leistungsfähigkeit und mit mindestens 28 Sitzplätzen.

Hinsichtlich der Motorwagen wird bestimmt, dass dieselben mit Zahnrad- und Adhäsionsbremse zu versehen sind, welche sowohl elektrisch als auch durch Hand in Thätigkeit gesetzt werden können. Die Handbremsen müssen imstande sein, auf den Adhäsionsstrecken bei einer Geschwindigkeit von 12 *km* per Stunde und auf der Zahnradbahn bei einer Geschwindigkeit von 7 *km* per Stunde den Stillstand der Fahrbetriebsmittel auf 10 *m* Länge zu bewirken.

Ferner muss es möglich sein, mittels nur zweier Griffe die Wirkungen der elektrischen Bremse und der Handbremse zu vereinigen, um auf diese Weise die Motorwagen fast augenblicklich in der Adhäsionsstrecke bis zum Gleiten bremsen zu können. Damit dies auch bei ungünstigem Schienenzustande ermöglicht wird, ist eine gut functionierende Sandstreuung einzurichten und ist für entsprechende Sanddepôts längs der Strecke vorzusorgen.

Die Concessionäre sind verpflichtet, die in einem späteren Zeitpunkte erfolgende K r e u z u n g d e r g e g e n s t ä n d l i c h e n K l e i n b a h n d u r c h d i e L i n i e G ö r z — T r i e s t (St Andrea) einer zweiten auf Staatskosten auszuführenden Bahnverbindung aus dem Innern der Monarchie nach Triest in einer der letzteren durchaus zweckdienlichen Weise zu gestatten.

*b) Ungarn.*

**Budapest.** (E l e k t r i s c h e L i n i e „E r z s é b e t k i r á l y n é [K ö n i g i n E l i s a b e t h] S t r a s s e" d e r B u d a p e s t e r S t r a s s e n b a h n.) In der am 2. d. M. im ungarischen Handelsministerium abgehaltenen Concessionsverhandlung wurden mit allen Interessenten einvernehmliche Abmachungen getroffen. Die neue elektrische Linie „Erzsébet Királyné Strasse" wird von der Csömörer Linie der Budapester Strassenbahn abzweigen und über die Mexikostrasse, welche auf 10 Klafter verbreitert wird, auf die Erzsébet Királyni Strasse gelangend, bis zum an der Grenze des hauptstädtischen Terrains liegenden Endpunkte dieser Strasse führen. Die neue Linie wird mit elektrischer Kraft von dem Kraftwerke in der Palffygasse versorgt werden, welches Kraftwerk mit dem in der Damjanichgasse befindlichen, zu erweiternden Kraftwerke vermittelst unterirdischer Kabel (mit grosser Spannung) verbunden wird. Die Baukosten sind mit 1,314.000 Kronen bestimmt, wovon auf die Verbindung der genannten zwei Stromerzeugungsanlagen sowie die Erweiterung des Kraftwerkes in der Damjanichgasse 522.000 K entfallen. In den Baukosten sind 100.000 K als Beitrag für die Strassenherstellungen, 45.000 K als Beitrag der Expropriationskosten der Strassenanlagen und 40.000 K als Kaufschilling eines städtischen Grundes enthalten. Hinsichtlich der Beschaffung des Baucapitals wurde in Aussicht genommen, dass die Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft, das inclusive sonstiger Investitionen bei diesem Anlasse insgesammt mit 1,836.000 Kronen festgestellte Erfordernis als auch das mit dem am 26. November 1900 herausgegebenen V. Anhange zur Concessionsurkunde bestimmte Baucapital des zum Farkasvölgyer Friedhofe führenden Linie per 1,350.000 K und die für die Erweiterung der Stromerzeugungsanlage in der Pálffygasse und für anderweitige Investitionen schon festgestellte Summe per 2,568.000 K, zusammen also 5,754.000 K im Wege der Emission von Prioritätsobligationen durchführen wird. Der Bau der neuen Linie wird zugleich mit den Strassenbauten im Frühjahr begonnen. *M.*

(Verlängerung der Concessionen für die Vorarbeiten der Bártfaer und der Arader elektrischen Eisenbahnen.) Der ungarische Handelsminister hat die dem Architekten Christian Lange und dem Ingenieur Alexander Stromzky in Budapest für die Vorarbeiten des vom Hauptplatze der königl. Freistadt **Bártfa** (Bartfeld) einestheils bis zur Station Bártfa der Eperjes-Bártfaer Vicinalbahn, anderntheils aber bis zur Mitte der Anlagen der bis Budes-Bártfa zu führenden elektrischen Eisenbahn ertheilte Concession; ferner die der Arader Strassenbahn- und Ziegelei-Actiengesellschaft für die Vorarbeiten, der von ihrem im Betriebe stehenden Bahnnetze einestheils am Andrássyplatz ausgehenden und über die Deák Ferencz-, Kápolna- und Fejszegasse, die Bodrogerstrasse bis zum am Csalaer Walde liegenden Jägerhause, anderntheils vom Geleise in der Boczkógasse abzweigend über den Ovárplatz mit Ueberbrückung des Marosflusses und über die Hauptgasse der Gemeinde **Uj-Arad** bis zur Station Uj-Arad der königl. ungarischen Staatsbahn zu führenden elektrischen Bahnlinien ertheilte Concession auf die Dauer eines weiteren Jahres verlängert. *M.*

Deutschland.

**Hamburg.** (Die Concession für den Bau und Betrieb der Vorortsbahn in Hamburg) die infolge der zur Zeit im Gange befindlichen Umwälzungen im Hamburgischen Eisenbahnwesen (Centralbahnhofsbau) herzustellen ist, ist vom Senate der Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft in Hamburg der Firma Siemens & Halske A.-G. in Berlin und der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin ertheilt worden, während an der Ausführung des Baues auch noch die Union Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin, sich betheiligen wird. Die drei Concessionäre werden die „Vorortsbahn Actien-Gesellschaft" bilden, die mit 45 Mill. Mark Capital ausgestattet werden wird, 30 Mill. Mark Obligationen, deren Verzinsung und Amortisation der Hamburgische Staat garantiert und 15 Mill. Mark Actien, die nominell von der Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft in Hamburg übernommen werden. Die Schwierigkeit der auszuführenden Pläne lag darin, ein Project zu schaffen, das den Bau einer Strassenbahn mit elektrischem Betriebe in Aussicht nimmt, dabei aber der schon bestehenden Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft keine Concurrenz macht. Die Lösung ist in der Weise gefunden, dass man Bahnverbindungen mit Doppelgeleise von der inneren Stadt aus nach den Vororten, und zwischen letzteren eine Art Ringbahn baut, deren Geleise auch von den Wagen der Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft nach Belieben befahren werden können. Derjenige Theil der neuen Vortortebahn, der zunächst zur inneren Stadt hinausführt, soll unterirdisch gebaut werden, um den parallelen oberirdischen Geleisen der Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft die Concurrenz zu ersparen. Die Concessionsdauer der Vorortsbahn-Gesellschaft ist auf 85 Jahre bemessen und es ist die Concessionsdauer der Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft, welche 1922 abläuft, gleichfalls auf 75 Jahre neu zu bemessen, so dass auch in dieser Hinsicht Gleichartigkeit herrscht. Sollten die gesetzlichen Factoren Hamburgs sich zu der beregten Verlängerung der Concessionsdauer über 1922 hinaus nicht verstehen wollen, so ist vorgesehen, dass der etwaige Rechtsnachfolger, die nach der ursprünglichen Concession 1922 an den Staat unentgeltlich verfallenden Geleise- und sonstigen Anlagen zu den dann repräsentierenden Buchwerte übernimmt, wobei die Abschreibungen auf Bahnbau-Conto einer Concessionsdauer auf 85 Jahren zu entsprechen haben. („Berl. B. Ztg.")

Russland.

**Petersburg.** (Elektrische Bahn.) Wie die „Berl. B. Ztg." mittheilt, hat eine in London neubegründete Gesellschaft zur Pflege englisch-russischer Handelsbeziehungen einen Vertreter, Herrn N. Silbeer, nach Petersburg entsandt, der mit der dortigen Stadtverwaltung über die Errichtung einer die Newastadt nach verschiedenen Richtungen durchschneidenden unterirdischen elektrischen Bahn zu unterhandeln hatte.

England.

**Liverpool.** (Die elektrischen Strassenbahnen.) Das Netz der Trolleybahnen in dieser Stadt weist derzeit eine Gesammtlänge von 175 *km* auf, auf welchem 350 Wagen 2 Millionen Fahrgäste wöchentlich befördern. Die Wagen machen täglich 8500 Fahrten in und ausser der Stadt und folgen einander je nach der Strecke in Zeitintervallen von 1 bis 3 Minuten. In den ersten 9 Monaten des Betriebes wurden 75 Millionen Personen befördert, was eine Gesammteinnahme von 115.000 Pfd. St. ergeben hat. Der Fahrpreis von 10 Centimes entspricht einer mittleren Fahrtstrecke von 4 *km*. („L'Electricien" 49. 01.)

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe — Wien, am 15. November 1901.

21 a. Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft mit der Hauptniederlassung in Berlin und der Zweigniederlassung in Wien. — Schaltklinke für Fernsprechvermittelungsämter: Sämmtliche oder bestimmte Metalltheile der Klinke sind durch Umpressen von besonderen Bändern oder von mit diesen Metalltheilen zusammenhängenden Lappen um den Isolierkörper an diesem befestigt. — Angemeldet am 22. Mai 1901.

— Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft in Wien. — Schaltungsanordnung zur Ausserbetriebsetzung der Anrufzeichen in Fernsprechvermittelungsämtern: Eine in Brücke zwischen beiden Stöpselleitungen liegende Batterie sendet beim Stöpseln der Theilnehmerleitung den Ausserbetriebsetzungsstrom lediglich über beide Stöpselleitungen und die das Rufzeichen enthaltenden Theile der Linienleitung entweder nach dem polarisierten Rufzeichenmagneten, um dessen Polarität zu verstärken, oder nach einem zum Rufzeichen parallel geschalteten dasselbe von der Linienleitung trennenden Abschalteelektromagneten von hoher Selbstinduction, mit welchem noch überdies eine Polarisationszelle oder ein Condensator parallel geschaltet werden kann. Der Abschalteelektromagnet kann auch zwei einander entgegenwirkende Wickelungen besitzen, wobei vor eine derselben eine Polarisationszelle geschaltet sein kann, oder es ist dem polarisierten Abschaltemagneten und dem umgekehrt polarisierten Rufzeichen eine Drosselspule vorgeschaltet, die für gewöhnlich durch den Anker des Abschaltemagneten kurzgeschlossen wird. — Angemeldet am 5. December 1900.

Telephon-Apparat-Fabrik Fr. Welles in Berlin. Schaltungsanordnung für Fernsprechvermittelungsämter zur Vermeidung von Inductionsstörungen: Parallel zu jeder Einzelleitung mit Erdrückleitung ist eine an einem Ende offene, an dem anderen Ende durch eine Wickelung eines Uebertragers geerdete Hilfsleitung angeordnet, welche mit der Einzelleitung verseilt und mittels des Uebertragers mit derselben inductiv verbunden ist, zum Zwecke, Inductionswirkungen des Einzelleiters auf die benachbarten Leitungen im Kabel durch die offene Hilfsleitung zu compensieren. — Angemeldet am 27. Februar 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 113.179, d. i. vom 22. December 1899.

— Telephon-Apparat-Fabrik Fr. Welles in Berlin. — Schaltungsanordnung zum selbstthätigen Anrufen von Theilnehmerstellen durch Fernsprechvermittelungsämter: Ein Anrufrelais, welches beim Stöpseln der anzurufenden Leitung in bekannter Weise eine Anrufstromquelle mit derselben verbindet, schaltet gleichzeitig den Beamtenfernsprecher von derselben ab. Dieses Anrufrelais liegt im Stromkreise der Ueberwachungssignallampe, während im Nebenschluss zu dieser Lampe ein Abschalterelais liegt, welches, sobald es in bekannter Weise beim Abnehmen des Fernhörers der angerufenen Station durch den Anker des in der Stöpselleitung liegenden Ueberwachungsrelais stromführend wird und dadurch die Stöpselleitung schliesst und die Anrufstromquelle abschaltet, seine Wirkung mit der des Anrufrelais parallel und in einen Nebenschluss zur Ueberwachungssignallampe schaltet. Ein beständig rotierender Commutator schaltet beim Anrufen einer Theilnehmerstelle abwechselnd eine Gleichstromquelle und eine Wechselstromquelle an die Leitung. — Angemeldet am 5. März 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 118.660, d. i. vom 16. Mai 1899.

— Telephon-Apparat-Fabrik Petsch, Zwietusch & Co. vorm. Fr. Welles in Berlin. — Schaltungsanordnung für Fernsprech-Zwischenstellen

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe

und Endstellen mit centraler Batterie: Ein Schalter der Zwischenstelle unterbricht die auf dem Amte das Anrufzeichen enthaltende eine Leitung der Schleife von der Zwischenstelle gegen das Amt zu und erdet zugleich den gegen die Endstelle zu liegenden Theil derselben Leitung, um so den Strom einer an der zweiten Leitung der Schleife liegenden Amtsbatterie über die Mikrophone beider Fernsprechstellen und den Erdanschluss der Zwischenstelle zu senden, ohne das Anrufzeichen zu beeinflussen. Die Ueberwachungssignalrelais der Stöpselleitung stehen mit dem geerdeten Pole einer in der Stöpselleitung liegenden Amtsbatterie in Verbindung; um die ganze Zwischenstelle ist ein Nebenschluss von hoher Selbstinduction und niedrigem Widerstande gelegt, der die Speisung der Mikrophone besorgt. Durch Anruftasten auf jeder Sprechstelle kann die das Amtsanrufzeichen enthaltende Leitung der Schleife gegen das Amt zu unterbrochen werden, während der gegen die Endstelle zu liegende, den geerdeten Wecker derselben enthaltende Theil dieser Leitung mit der zweiten Leitung der Schleife verbunden wird, um dem Wecker der Endstelle Strom zuzuführen, ohne das Amtssignal zu bethätigen. — Angemeldet am 22. Februar 1901.

21 a. Telephon-Apparat-Fabrik Petsch, Zwietusch & Co. vorm. Fr. Welles in Berlin. — Schaltungsanordnung für Gesprächszähler: Der Zählwerkselektromagnet liegt im Nebenschluss zu einem Trennungsrelais und mit diesem in einem Ortsstromkreise, in dem eine Leitung der Stöpselschnur von hohem Widerstande liegt, um die durch Niederdrücken einer Taste seitens des Vermittelungsbeamten ein Nebenschluss gelegt werden kann, so dass der Zählwerksmagnet genügend Strom zur Fortschaltung des Zählwerkes erhält. In einer allen Stöpselschnüren eines Arbeitsplatzes gemeinsamen, die Ortsstromkreise der Gesprächszähler ergänzenden Leitung liegt ein gemeinsamer Gesprächszähler, der beim jedesmaligen Bethätigen eines der Liniengesprächszähler fortgeschaltet wird. — Angemeldet am 4. December 1900.

21 d. Bergmann-Elektromotoren- und Dynamo-Werke, Actien-Gesellschaft in Berlin. — Nutenanker für Wechselstrommotoren: Die in die Ankernuten einzulegenden, in sich geschlossenen Wickelungselemente sind aus leitendem Material ohne jede Verbindungsstelle aus einem Stück hergestellt. — Angemeldet am 17. April 1900.

— Lamme Benjamin Garver, Elektrotechniker in Pittsburg. — Gezahnter Feldmagnetpol mit eingelassenem Kurzschlussstück: Das zwischen Zähnen des Feldmagnetpoles sich befindende Kurzschlussstück besitzt die Form eines Gitters, das zum Tragen der Feldspulen mit Flanschen versehen sein kann, welches entweder im fertigen Zustande in die Nuten des Poles eingelegt oder in dieselben eingegossen wird. — Angemeldet am 27. März 1900.

— Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft in Wien. — Vorrichtung an Gleichstrommaschinen zur Erzielung funkenlosen Ganges und zum Constanthalten, bezw. Steigern der Spannung: In den neutralen Zonen sind neben dem Anker Hilfsmagnete angeordnet, welche vom Hauptstrome erregt und zum Unterschiede von bekannten Einrichtungen so geformt sind, dass sie einzeln mit dem Ankereisen geschlossene magnetische Kreise bilden. — Angemeldet am 26. Juli 1900.

— Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft in Wien. — Vorrichtung an Gleichstrommaschinen zur Erzielung funkenlosen Ganges und zum Constanthalten, bezw. Steigern der Spannung: Die in der vorhergehenden Anmeldung gekennzeichneten, in den neutralen Zonen des Ankers angeordneten Hilfsmagnete sind derart eingestellt, dass die Polflächen schräg zu den Ankerleitern verlaufen. — Angemeldet am 3. August 1900 als Zusatzpatent zur vorhergehenden Anmeldung.

21 f. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Schaltung für Nernst- und Vacuumlampen: Bei einer Schaltung von Vacuumlampen im Nebenschluss zu Nernstlampen ist die Einrichtung getroffen, dass der Strom, welcher nach erfolgter Anregung die Nernstlampen durchfliesst, einen Ausschalter für die während der Anregeperiode leuchtenden Vacuumlampen bethätigt. — Angemeldet am 13. August 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 118.988, d. i. vom 8. März 1900.

— Boehm Wilhelm, Chemiker in Berlin. — Einrichtung zum Betriebe elektrischer Glühlampen mit elektrisch vorgewärmten Glühkörpern aus Leitern zweiter Classe: Die in geeigneter Weise angeordneten Heizkörper werden nach erfolgter Anregung eines oder mehrerer Glühkörper als Vorschaltewiderstand benützt. — Angemeldet am 15. Juni 1901 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 123.150, d. i. vom 30. November 1899.

21 f. Brewster William Farley, Rentner in New-York (V. St. A.). — Verstellbarer Träger für elektrische Glühlampen: Eine Reihe oder Gruppe von Fassungen wird durch Gelenkstangen derart verbunden, dass sich aus den Lampen leuchtende Figuren oder Schriftzüge bilden lassen. — Angemeldet am 11. December 1900.

— Hill Ernest Rowland, Ingenieur in Wilkinsburg in Pennsylvania (V. St. v. A.). — Einrichtung für die elektrische Beleuchtung von Eisenbahnwagen: In jedem Wagen sind zwei Lampensätze angeordnet; die Stromzuführung erfolgt von aussen mittels einer nach dem Dreileitersystem ausgeführten Anlage. Die Speiseleitung besteht aus Theilleitern, welche voneinander isoliert und abwechselnd an den positiven und negativen Aussenleiter des Dreileitersystemes angeschlossen sind; die Schienen bilden die Mittelleiter. Jeder der beiden Lampensätze ist einerseits an das Wagengestelle (die Schienen), andererseits an einen auf der Speiseleitung schleifenden Stromabnehmer angeschlossen. Letztere können mit zwei Bürsten versehen sein, welche so angeordnet sind, dass stets mindestens eine auf einem Theilleiterstücke der Speiseleitung schleift. — Angemeldet am 12. September 1899.

— Rosemeyer Josef, Ingenieur in Elberfeld. — Dauerbrand-Bogenlampe: An die obere Oeffnung der inneren Glocke, welche den Lichtbogen umgibt, schliessen sich nach unten gerichtete, unten offene Rohre oder ein zweiter, oben abgedichteter und unten offener Hohlkörper an. — Angemeldet am 16. Juni 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 112.277, d. i. vom 28. März 1899.

21 g. Maschinenbauanstalt für Kabelfabrication Conrad Felsing jun. in Berlin. — Spulenwickelmaschine: Ein die Fadenführung tragender Schlitten gelangt abwechselnd in Eingriff mit zwei entgegengesetzt rotierenden Schraubenspindeln, von welchen er um ein der Spulenlänge entsprechendes Stück hin- und herbewegt wird. Hat der Schlitten das Ende der Spule erreicht, so wird durch einen Contact ein Strom geschlossen, welcher mittels eines Elektromagneten das Herüberdrücken des Schlittens von einer Spindel auf die andere bewirkt. Ausserdem betrifft die Erfindung noch Einrichtungen an der Maschine, durch welche bei einem Schadhaftwerden, bezw. Reissen des aufzuwickelnden Drahtes durch elektromagnetische Ausrückvorrichtungen das Abstellen der ganzen Maschine erfolgen kann. — Angemeldet am 4. Mai 1900.

— Nodon Albert, Ingenieur in Paris. — Elektrolytischer Stromrichtungswähler oder Condensator: Die Zelle besteht aus einem metallischen, innen mit säurebeständigem Material ausgekleideten Gefäss für den Elektrolyten, welcher aus einer phosphorsauren Lösung mit oder ohne Zusatz von Ammoniak besteht. Die Anode ist aus einer Zink-Aluminiumlegierung, die Kathode aus hartem Graphit hergestellt. — Angemeldet am 14. December 1900.

21 h. Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Elektrischer Regulierwiderstand: Die aus einzelnen freistehenden Blechen bestehenden Widerstandselemente gehen strahlenförmig von Contactstücken aus, welche nach Art eines Stromwenders im Kreise angeordnet sind und von zwei Klemmringen fest zusammengehalten werden. Die Widerstandselemente können auch abwechselnd in mehreren übereinander befindlichen Reihen in einem Gehäuse angeordnet sein, in welchem Lenkflächen derart eingebaut sind, dass ein zwecks Kühlung eingeleiteter Luft- oder Flüssigkeitsstrom längs der Widerstandselemente streicht. — Angemeldet am 7. Februar 1900.

30 e. Stanger Johann Jakob, Gerbermeister in Ulm a. D. — Elektrotherapeutische Vorrichtung zur Erzeugung zweier gegeneinander gerichteter, elektrisch geladener Dampfströme: Zwei in bekannter Weise als Düsen für Dampfströme ausgebildete Elektroden sind einander gegenübergestellt und an entgegengesetzte Pole eines Stromerzeugers angeschlossen, wobei beide Düsen an denselben oder an verschiedene Verdampfapparate angeschlossen sein können. — Angemeldet am 14. März 1899.

Classe

42 m. Telephon-Apparat-Fabrik Fr. Welles in Berlin. — Selbstcassierende Fernsprechstelle: In Reihe mit zwei Stromschlussfedern, die in bekannter Weise beim Einwurf einer Münze den Anrufstromkreis schliessen, ist ein polarisierter Eincassierungselektromagnet für die Münze geschaltet, der nur durch einen Strom von entgegengesetzter Richtung wie der Anrufstrom erregt wird. Ein im Amte angeordnetes Signal zeigt die Umstellung einer beweglichen Geldrinne nach der Rückgabeöffnung der Münze hin an. Eventuell kann die Rückgabe der Münze auch durch einen zweiten Elektromagneten erfolgen, der durch einen über die zweite Leitung der Schleife gesandten Strom von gleicher Richtung wie der Eincassierungsstrom bethätigt wird, und der zugleich die Münze freigibt und die bewegliche Geldrinne auf die Rückgabeöffnung umstellt. Die behufs Rückgabe ausgelöste Münze gibt durch Trennung zweier Contactfedern im Amte ein Signal der erfolgten Rückgabe. Der Eincassierungs- und der Rückgabemagnet werden beim Abnehmen des Fernhörers vom Hakenumschalter von der Schleifenleitung abgetrennt. — Angemeldet am 30. Mai 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 114.779, d. i. vom 24. Juni 1899.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Telephon-Fabrik Actiengesellschaft vorm. J. Berliner in Hannover.** Nach Angaben des Geschäftsberichtes der Gesellschaft war deren abgelaufenes Geschäftsjahr neben der Pflege des regulären Geschäftes im wesentlichen dem Ausbau des Unternehmens gewidmet. In dem Fabrikneubau in Wien konnte der Betrieb im Jänner d. J. in vollem Umfange aufgenommen werden. In Ungarn wurde nach Erledigung der Formalitäten im Februar dieses Jahres die General-Repräsentanz mit dem Sitze in Budapest handelsgerichtlich eingetragen. Die Interessen in Frankreich werden durch die „Société Française des Téléphones, Système Berliner" mit dem Sitze in Paris gewahrt. Der Gesammtumsatz des letzten Geschäftsjahres hat den des Vorjahres wesentlich überschritten; die Dividende kann allerdings nur auf 9% in Vorschlag gebracht werden, gegen 14% im Vorjahre, da in diesem Jahre das gesammte Actiencapital von 1,500.000 Mk. an der Dividende theilnimmt gegen 1,000.000 im Vorjahre. Der Reingewinn beträgt zuzüglich 9718 Mk. Vortrag aus dem Vorjahre 207.931 Mk.; er soll wie folgt vertheilt werden: Gesetzlicher Reservefonds 9911 Mk., 9% Dividende 135.000 Mk., Tantièmen 30.062 Mk., Delcredere-Conto 1934 Mk., Remunerationen für Beamte 7000 Mk., Dispositionsfonds für Arbeiter 2000 Mk., Gewinnvortrag auf neue Rechnung 22.024 Mk.

**Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. H. Pöge in Chemnitz.** Nachdem nahezu das gesammte Actiencapital dieser Gesellschaft, das bisher im Besitz der in Liquidation getretenen Creditanstalt für Industrie und Handel, Dresden, war, an ein Consortium angesehener Gross-Industrieller übergegangen ist, und der alte Aufsichtsrath sein Amt niedergelegt hat, machte sich eine ausserordentliche Generalversammlung zwecks Wahl eines neuen Aufsichtsrathes nöthig. Dieselbe fand am 30. v. M. in Chemnitz statt und erledigte den einzigen Punkt der Tagesordnung durch Wahl der folgenden Herren in den Aufsichtsrath: Geheimer Commerzienrath Vogel-Chemnitz, Director L. Steinegger sen.-Mittweida, Commerzienrath Decker-Mittweida, Brauereibesitzer Carl Berger-Merseburg, Director Bachem-Dresden, Franz Günther-Moskau. Der Geschäftsgang soll zur Zeit ein guter sein, so dass die Vorbedingungen zu einer gesunden und befriedigenden Weiterentwickelung des Unternehmens gegeben sein dürften.

**Eastern Extension Australasia and China Telegraph Company Limited.** In der am 27. November l. J. stattgehabten Generalversammlung wies der Vorsitzende, Sir John Wolfe Barry, darauf hin, dass in dem mit dem 30. Juni 1901 beendeten Halbjahr die Bruttoeinnahmen mit 346.000 Pfd. St. um 33.000 Pfd. St. grösser gewesen seien als gleichzeitig im Vorjahre. Die Nettoeinnahmen betrugen 215.000 Pfd. St., woraus die Quartalsdividenden von je 1¼% bereits gezahlt seien, während 125.000 Pfd. St. dem Reservefonds zugewiesen und 15.023 Pfd. St. vorgetragen würden. — Die Gesellschaft war imstande, umfangreiche Kabelerweiterungen, die einen bedeutenden finanziellen Aufwand erforderten, vorzunehmen, u. zw. grösstentheils durch Bestreitung der Kosten aus dem Reservefonds, so dass nur 500.000 Pfd. St. neu an Capital emittiert zu werden brauchten. Dieserart seien dem Reservefonds für das Capstadt-Australien-Kabel 458.000 Pfd. St. entnommen, trotzdem zeige jener Fonds einen Bestand von 918.000 Pfd. St. Im verflossenen Halbjahre sei die Gesellschaft gemeinschaftlich mit der Grossen Nordischen Telegraphen-Gesellschaft bemüht gewesen, den Theil Taku-Tschifu derjenigen internationalen Kabel, die während der chinesischen Unruhen nordwärts bis Shanghai gelegt seien, zu verdoppeln. Die daraus erwachsenen Kosten würden seitens der Chinesischen Telegraphen-Verwaltung erstattet. Ferner ist zu melden, dass ein Contract mit der Regierung von Niederländisch-Ostindien behufs Herstellung einer Kabelverbindung zwischen Java und Borneo abgeschlossen ist. Von der seitens der Vereinigten Staaten-Regierung beabsichtigten Auslegung eines eigenen Kabels durch den Stillen Ocean nach den Philippinen habe die Gesellschaft in finanzieller Hinsicht nichts Erhebliches zu fürchten, man sei vielmehr überzeugt, dass die Amerikanische Regierung hinsichtlich der Höhe der Depeschengebühr sich mit der Eastern Extension-Gesellschaft ins Einvernehmen setzen werde. Die Gesellschaft sei letzthin imstande gewesen, die Vollendung und Betriebseröffnung des Capstadt-Australien-Kabels bis Perth in West-Australien bekannt zu geben; die Auslegung des ersten Theiles dieses Kabels, desjenigen zwischen Grossbritannien und dem Cap der Guten Hoffnung, sei Anfang 1900 beendet gewesen, und sobald die Auslegung des Kabels zwischen Perth und Adelaide beendet ist (was voraussichtlich im Februar 1902 zu erwarten sei), werde man eine Kabellegung von 15.000 Seemeilen unter einem Kostenaufwande von mehr als 3 Mill. Pfd. St. beendet haben. In die neue Route seien die Inseln Ascension und St. Helena im Atlantischen, die Inseln Rodrigues und die Cocos-Keeling-Inseln im Indischen Ocean einbezogen. — Der vorgelegte Betriebsbericht wurde schliesslich genehmigt.

**Elektricitätswerk Zell i. W. Actiengesellschaft.** Die am 16. Juni 1900 unter Mitwirkung der Helios, Elektricitäts-A.-G. in Köln mit einem Actiencapital von 1,500.000 Mk. gegründete Gesellschaft erzielte in dem am 31. Mai beendeten ersten Geschäftsjahre einen Reingewinn von 75.263 Mk.

**Compagnie Parisienne de l'Air Comprimé.** Wie der „Frankf. Ztg." aus Paris berichtet wird, haben die Elektricitätswerke der Gesellschaft, deren Leistungsfähigkeit durch die neue Installation von 1200 *PS* verstärkt worden ist, eine weitere Zunahme der Abnehmer zu verzeichnen. Die gesammten Abonnements für Elektricitätslieferungen erhöhten sich von 253.493 Lampen von 16 *NK* auf 283.049, wovon 273.856 bereits in Dienst sind. Das Erträgnis der Elektricitäts-Abtheilung belief sich auf 3,522.943 Frcs. (i. V. 3,157.633 Frcs.). Die Elektricitätslieferungen für den Anfangsbetrieb des Metropolitain an Stelle des Creuzot brachten 41.807 Frcs. ein. Die Gesammterträgnisse stellten sich auf 3,654.648 Frcs., das ist 389.599 Frcs. mehr als im Vorjahr. Das Nettoerträgnis stellt sich auf 2,476.644 Frcs. gegen 2,030.251 i. V.; dasselbe wird in bisheriger Weise dem Specialconto für Tilgung der Einrichtungskosten übertragen, das sich dadurch auf 5,883.358 Frcs. erhöht. Die schwebende Schuld beträgt 16·45 Millionen Frcs. (i. V. 16·83 Millionen Frcs.), das Einrichtungsconto erhöhte sich von 44·16 Millionen Frcs. auf 45·41 Millionen Frcs.

## Vereinsnachrichten.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 18. December l. J. im Vortragssaale des Club österr. Eisenbahnbeamten, I., Eschenbachgasse 11, 1. Stock, 7 Uhr Abends statt.

**Vortrag** des Herrn Dr. Max Breslauer, Ingenieur der Vereinigten Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, über: „Eine Methode zur exacten Messung sehr grosser Phasenverschiebungen."

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 10. December 1901.**

Für die Redaction verantwortlich: Maximilian Zinner. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass) Wien und Prag.

Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

**Heft 51.** **WIEN, 22. December 1901.** **XIX. Jahrgang.**

***Bemerkungen der Redaction:*** *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E., Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

*Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.*

## INHALT:

Neue Transformatorenstationen. Von F. Winawer . . . 621
Kerntransformatoren mit maximalem Wirkungsgrad. Von Ing. Franklin Punga (Schluss) . . . 624
Synchronismuszeiger und Frequenzmesser von Lincoln . 626

Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes . . . 628
Ausgeführte und projectierte Anlagen . . . 628
Patentnachrichten . . . 629
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . 630
Vereinsnachrichten . . . 631

## Neue Transformatorenstationen.

Von **F. Winawer** in Karlsruhe.

Bei den meisten Städten, die Wechselstrom-Elektricitätswerke erhalten, wird immer beim Bau die Frage aufgeworfen, ob die Transformatorenstationen unterirdisch oder oberirdisch anzuordnen seien. Die Anordnung der oberirdischen Stationen als Transformatorenhäuschen hat ja den Vortheil, dass dieselben billiger ausfallen und leichter zugänglich sind als unterirdische. Indess können sich verschiedene Städte zur Aufstellung oberirdischer Transformatorenhäuschen in verkehrsreichen Strassen aus ästhetischen Gründen nicht entschliessen.

Bei dem von der Gesellschaft für elektrische Industrie, Karlsruhe, für die Stadt Karlsruhe i. B. errichteten Elektricitätswerk wurde diese Frage in der Weise gelöst, dass nur 5 Stationen unterirdisch und 10 in Häusern untergebracht wurden, während 36 Stationen oberirdisch ausgeführt worden sind.

Die äussere Dimensionierung, wie auch die architektonisch schön durchgebildeten Dächer und Umrahmungen, welche durch Hochbau-Inspector Stürzenacker entworfen wurden, haben diesen letztgenannten Stationen den Charakter von durchaus gefälligen Placatsäulen gegeben, welche im ästhetischen Sinne sich noch vortheilhafter als die bisherigen Lithfass-Säulen ausnehmen. (Fig. 1 zeigt eine solche Station.)

Die oberirdischen Stationen, sind für zwei Transformatoren bis zu je 30 *KW* Leistung vorgesehen, wodurch man die Transformatoren möglichst der Belastung der einzelnen Stationen anzupassen vermag.

Das Gestell einer solchen Transformatorstation hat eine dreieckige Form (Fig. 2). Eine Seite derselben ist für die Hochspannungstheile, die andere für die Niederspannungsschalttafel, die Endverschlüsse u. dergl., und die dritte zum bequemen Transport der Transformatoren eingerichtet. Der Mantel wurde oben mittels eines Kugellagers drehbar angeordnet, wodurch man zu jeder der drei Gestellseiten leicht gelangen kann.



Fig. 1.

Die Hochspannungsschienen, wie auch die Hochspannungs-Kabelsicherungen liegen in der untersten Etage. In der mittleren wurden die Hochspannungs-Transformatorensicherungen und die Niederspannungs-Vertheilungstafeln untergebracht, also diejenigen Theile, welche am meisten der Bedienung bedürfen.

Die einzelnen Hochspannungssicherungen befinden sich in isolierenden Kästen, welche die verheerende Wirkung des Lichtbogens hemmen sollen.

Zur Förderung der Ventilation wurden die Transformatorenmäntel derart aufgestellt, dass unten am Granitsockel wie auch oben zwischen dem Mantel und dem Dach ein breiter Schlitz ringsum frei bleibt.

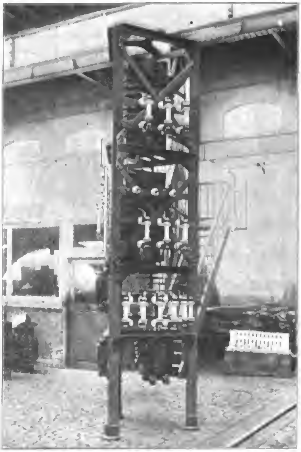


Fig. 2.

Die Transformatoren, welche in diese Stationen eingebaut werden, erhalten keinen Schutzmantel; wie Fig. 3 zeigt, und geschieht der Zusammenbau der einzelnen Bleche in einer Weise, dass stumpfe Stossfugen sowie Kreuzungen der Bleche vermieden werden.

Durch diese Ausführung wird auch mehr den Wirbelströmen vorgebeugt und die Magnetisierungsstromstärke des Transformators gering gehalten. Die Kern-, wie auch Jochbleche, sind durch die Luftschlitze untertheilt, um eine gute Abkühlung des Transformators zu bewirken.

Für die Hochspannungs-Anschlüsse, also die Stationen in Häusern, wo die Transformatoren eher einer mechanischen Beschädigung ausgesetzt werden könnten, wurden dieselben mit einem perforierten Blechmantel nach Fig. 4 versehen.

Die Anordnung der unterirdischen Stationen bietet, wie oben erwähnt, den Vortheil, dass durch dieselben

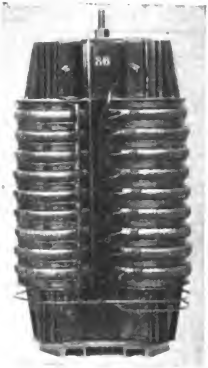


Fig. 3.



Fig. 4.

das Strassenbild in keiner Weise beeinträchtigt wird, und hat auch im technischen Sinne den grossen Vorzug, dass die unterirdischen Stationen in der Unterbringung der Apparate etwas geräumiger und sicherer

als die oberirdischen Stationen gehalten werden können. Auch ist die Bedienung bei Vornahme etwaiger Arbeiten von seiten des Publicums nicht behindert und die Station gegen Witterungseinflüsse besser geschützt. Allerdings sind die unterirdischen Stationen theurer wie die oberirdischen und bringt auch die Trockenhaltung der ersteren in vielen Fällen Schwierigkeiten mit sich. Die Vortheile der Anordnung einer Entwässerung werden

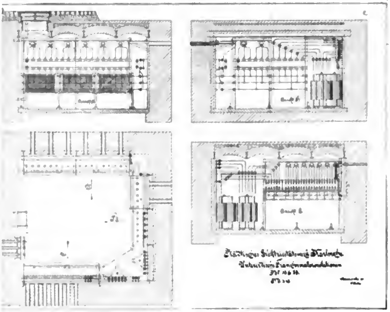


Fig. 5.

noch vielfach bestritten, da bei etwaigem Hochwasser nicht ausgeschlossen ist, dass dasselbe in das Innere der Station eintritt. Eine künstliche, leicht erstellbare Ventilation, z. B. durch elektrisch angetriebenen Ventilator, ist sehr empfehlenswert.

Das Wichtigste bei diesen Stationen ist eine entsprechende wasserdichte Ausführung der Einsteigverschlüsse wie auch der Decke des Schachtes. Diesen beiden Punkten wurde bei der neueren Ausführung der unterirdischen Schächte eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet.

Der Einsteigdeckel bildet, wie die Figur zeigt einen dreifachen Verschluss. Der unterste ist in einem gusseisernen Rahmen geführt und erhält entsprechende Gummidichtung, welche als ein Ring in die Rillen des Deckels hineingelegt ist. Durch einen Bügel mit Schraube kann dieser Deckel entsprechend angezogen werden. Oberhalb desselben befindet sich ein leichter Blechdeckel. Derselbe dient hauptsächlich dazu, um während der Vornahme von Arbeiten im Schacht das etwaige Regenwasser und Schmutz vom Innern des Schachtes abzuhalten. Andererseits erschwert er auch die Ansammlung des Wassers an dem untersten Deckel, u. zw. in der Weise, dass das von oben in geringen Mengen eindringende Wasser durch diesen Deckel nach den drei Entwässerungsschlitzen geleitet wird.

Den obersten Verschluss im Strassenniveau bildet ein schwerer, gusseiserner Deckel, welcher in einem besonderen Rahmen ruht. Derselbe erhielt inwendig kleine Rillen, in welchen sich das Wasser eventuell sammelt und durch drei Entwässerungslöcher von hier aus abgeführt werden kann. Bei stärkerem Regenwetter dringt jedoch das Wasser unter Umständen bis an den untersten Deckel, von welchem es natürlich auf jeden Fall zurückgehalten wird. Ueber der Cementdecke des Schachtes ist eine Korkschicht und auf derselben ein doppelter Pechpeterguss als Isolation gegen das Eindringen des Wassers vorgesehen. Oberhalb der Pechpeterisolation befindet sich eine Sandlage und darauf erst die Strassenpflasterung.

Fig. 5 zeigt einen unterirdischen Schacht, welcher als Speisepunkt ausgebildet ist. Die Einführung der Kabel geschieht durch gusseiserne Düsen, welche ungefähr in der gleichen Tiefe unter dem Strassenniveau wie die verlegten Kabel liegen, so dass letztere ohneweiteres, also mit Vermeidung langer Schleifen u. dgl., eingeführt werden. Die zugehörigen Kabelendverschlüsse sind unter der Decke auf einer consolartig ausgebildeten Eisenconstruction befestigt, u. zw. ist die Disposition derartig getroffen, dass eine Seite des Schachtes für Hochspannungs-Kabel, -Sicherungen, -Sammelschienen u. dergl., die zweite für Transformatoren und die dritte hauptsächlich für die Niederspannungskabel

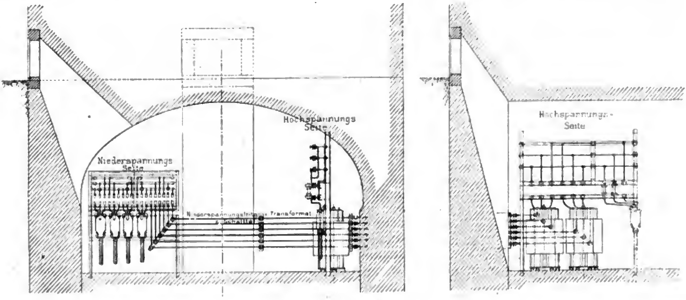



Fig. 6.

vorgesehen ist. Die vierte Seite, an welcher sich auch die Einsteigöffnung befindet, wurde für Prüfdrahtkabel und Telephonanschluss nach dem Werk freigelassen.

Von den Endverschlüssen führen drei einzelne blanke Leitungen nach den in handlicher Höhe in einer Reihe angeordneten Hochspannungssicherungen. Diese letzteren sind analog wie in den oberirdischen Stationen in isolierenden Schutzkästen untergebracht. Von den Sicherungen wird der Strom nach den unten befindlichen Sammelschienen geleitet und, um die etwaige Berührung der die Hochspannung führenden Theile zu vermeiden, ist in einem Abstand von ca. 600 *mm* von den Sicherungen ein kräftiges Geländer angeordnet. Wie Fig. 5 zeigt, sind durch letzteres sämmtliche Theile, u. zw. die Hochspannungs-Schaltapparate, Sammelschienen, die Transformatoren, wie auch die Niederspannungs-Schalttafel geschützt. Dasselbe besteht aus einzelnen, abnehmbaren und an kräftigen, gusseisernen Säulen befestigten Feldern, so dass man durch Oeffnen je eines derselben zu jedem Theil der Einrichtung bequem gelangen kann.

Von den oben erwähnten Sammelschienen erfolgt auch der Anschluss der Transformatoren, u. zw. durch je drei Hochspannungssicherungen, welche in gleicher Reihe wie die oben beschriebenen befestigt sind. Die Secundärwickelung der Transformatoren ist dann an die Marmorschalttafel angeschlossen, an welcher auch sämmtliche Transformatoren wie auch die Kabel-Sicherungen angebracht sind. Die Niederspannungs-Sammelschienen, welche aus Flachkupfer bestehen, wurden unter der Schalttafel auf Isolatoren befestigt. Die Sicherungen bestehen aus direct auf den Marmor geschraubten Messigklötzchen und silbernen Schmelzeinsätzen. Auch diese Sicherungen erhielten entsprechende Isolierkappen.

Der lichte Raum innerhalb des Geländers beträgt ca. 3 *m* im Quadrat, so dass zwei Mann bequem darin hantieren können. Eine gerade Leiter, zum Einstieg in den Schacht bestimmt, wurde mit Rücksicht auf den bequemeren Transport der Transformatoren abnehmbar befestigt. Die Einsteigöffnung ist mit 700 *mm* lichte Weite gehalten, demnach so gross, dass der Transport auch der grössten vorgesehenen Transformatoren von 30 *KW* mit Leichtigkeit erfolgen kann.

Die Transformatorenstationen in Häusern dürften zweifellos die billigsten, wie auch in der Ausführung die einfachsten und zuverlässigsten sein. Bei dieser Anordnung hat man überhaupt keine Raumschwierigkeiten, da solche Stationen beliebig geräumig gehalten werden können.

Als ein wesentlicher Nachtheil ist hier jedoch zu nennen, dass man von den einzelnen Hauseigenthümern allzusehr abhängig ist und bei eventuellen Störungen manchmal unliebsame Verzögerungen eintreten können.

Die Anordnung einer solchen Station im Hause zeigt die Fig. 6. Die Disposition derselben ist im allgemeinen derjenigen der unterirdischen Stationen ähnlich. Auch hier wurde die Hochspannung von der Niederspannung vollständig getrennt, die Kabel durch Röhren in die Keller hineingeführt und erstere mit Lehm gegen das Eindringen von Wasser verdichtet. Die Endverschlüsse befinden sich hier in einer Höhe von ca. 660 *mm* über dem Boden.

Die Hochspannungstheile sind auf einem besonderen Eisengerüst montiert und zusammen mit den Transformatoren mit einem Schutzgeländer umgeben. Auch hier sind die gesammten Hochspannungsleitungen blank verlegt und sämmtliche Sicherungen in oben erwähnten Schutzkappen untergebracht.

---

## Kerntransformatoren mit maximalem Wirkungsgrad.

Von Ing. **Franklin Punga.**

(Schluss.)

Es sollen im Folgenden für die Werte $C = 10$; 14; 18; 22 die Dimensionen des Transformators mit maximalem Wirkungsgrad berechnet werden.

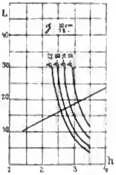
Für einen Kerndurchmesser $d = 30$ *cm* ergibt sich eine Jochlänge

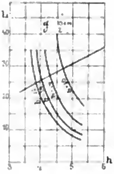
$$H = 2\,a + 2\,h + 2\,\delta,$$

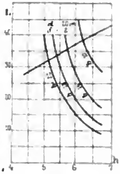
wobei die in Fig. 1 mit $a$ bezeichnete Grösse im Mittel

$$a = 0{\cdot}85\,d$$

beträgt. Die Abweichungen von diesem Mittelwert sind so gering, dass für unseren Zweck eine Correction kaum nöthig sein dürfte.


Fig. 3.


Fig. 4.


Fig. 5.

$\delta$ ist dasjenige Glied, welches die Isolation und den Luftabstand berücksichtigt, also:

$$\delta = c_1 + c_2 + c_3 \text{ (Fig. 2).}$$

Wir wählen $\delta = 2{\cdot}5$ *cm* und erhalten

$$H = 56 + 2\,h.$$

Die Hilfsgrösse $Z$ berechnet sich zu

$$Z = \frac{H + a}{d + 2\,h} = \frac{81{\cdot}5 + 2\,h}{30 + 2\,h}.$$

Leicht ergibt sich nun nachstehende Tabelle, worin $L_1$ nach Gl. 10 und $L_2$ nach Gl. 11 berechnet wurde.

In Fig. 7 sind die radiale Höhe $h$ als Abscisse und die Werte für $L_1$ und $L_2$ als Ordinaten eingetragen.

Wir erhalten als Schnittpunkte zwischen $L_1$ und $L_2$ folgende Werte:

Für $C = 10$ ist $h = 9{\cdot}4$ *cm*, $L = 57{\cdot}5$ *cm*
„ $C = 14$ „ $h = 8{\cdot}7$ „ $L = 53{\cdot}5$ „
„ $C = 18$ „ $h = 8{\cdot}15$ „ $L = 50{\cdot}5$ „
„ $C = 22$ „ $h = 7{\cdot}7$ „ $L = 48{\cdot}5$ „

Diese Rechnungen wurden durchgeführt für $d = 10$ *cm*; 15 *cm*; 20 *cm*; 25 *cm*; 30 *cm* und 35 *cm*. Die Fig. 3, 4, 5, 6, 7 und 8 enthalten die entsprechenden Curven

| $h$ | $H$ | $Z$ | $L_1$ | $\frac{H}{Z\,d-h}$ | $1+\frac{H}{L_2}$ $C=10$ | 14 | 18 | 22 | $L_2$ $C=10$ | 14 | 18 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 70 | 2·17 | 44·4 | 1·206 | 0·752 | 1·05 | 1·35 | 1·65 | — | — | 200 | 107·6 |
| 7·5 | 71 | 2·14 | 47·1 | 1·251 | 0·996 | 1·395 | 1·795 | 2·19 | — | 180 | 89·5 | 59·5 |
| 8 | 72 | 2·12 | 49·9 | 1·295 | 1·265 | 1·77 | 2·28 | 2·79 | 270 | 93·5 | 56·1 | 40·2 |
| 8·5 | 73 | 2·095 | 52·6 | 1·342 | 1·58 | 2·21 | 2·85 | 3·48 | 126 | 60·4 | 39·5 | 29·5 |
| 9 | 74 | 2·07 | 55·3 | 1·391 | 1·93 | 2·71 | 3·49 | 4·26 | 79·5 | 43·3 | 29·7 | 22·7 |
| 9·5 | 75 | 2·05 | 58 | 1·445 | 2·36 | 3·3 | 4·24 | 5·19 | 55 | 32·6 | 23·2 | 17·9 |

Um eine bessere Uebersicht zu gewinnen, sind in Fig. 9 die auf diese Weise erhaltenen Werte von $L$ und $h$ als Ordinaten, die Kerndurchmesser $d$ als Abscissen aufgetragen. Es ergibt sich das bemerkenswerte Resultat, dass die Curven $h$ und $L$ annähernd gerade Linien sind, die durch den Nullpunkt des Coordinatensystems gehen. Da wir die Isolation $\delta$ willkürlich angenommen hatten, so sind die Abweichungen von der Geraden sehr erklärlich; führt man aber die Rechnung so durch, dass $\delta$ dem Durchmesser $d$ proportional angenommen wird, dann verschwinden die Abweichungen vollständig. Wir können daraus folgenden Schluss ziehen.

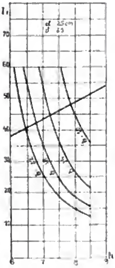


Fig. 6.

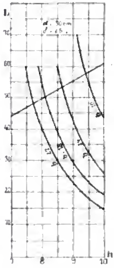


Fig. 7.

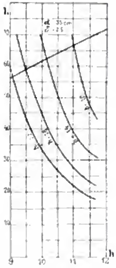


Fig. 8.

Vergrössert man die linearen Dimensionen eines Transformators mit maximalem Wirkungsgrad auf das $m$-fache, so erhält man wiederum einen Transformator mit maximalem Wirkungsgrad.

Man erkennt aus den Curven (Fig. 9) sehr deutlich den Einfluss, den die Grösse des Coëfficienten $C$ auf die Dimensionen des Transformators ausübt. Je grösser $C$ ist, um so kleiner ist $h$ und $L$ im Vergleich mit $d$.

Man sollte vermuthen, dass der Einfluss der Kupfer- und Eisenpreise grösser sei, als wie diese Curven ergeben. Wenn z. B. der Preis des Kupfers auf das 2·2-fache steigt, so verringern sich $h$ und $L$ nur um ca. 20%.

Wenn der nach diesen Daten construierte Transformator einen maximalen Wirkungsgrad besitzt, so hat er andererseits den Nachtheil, dass seine Oberfläche sehr gering ist.

Für kleine Transformatoren, die nur mit Rücksicht auf einen guten Wirkungsgrad construiert werden, können die Curven in Fig. 9 direct benützt werden. Bei grösseren hingegen, muss man den Vortheil des maximalen Wirkungsgrades aufgeben, wenn man eine bessere Abkühlungsoberfläche erreichen will. Es soll

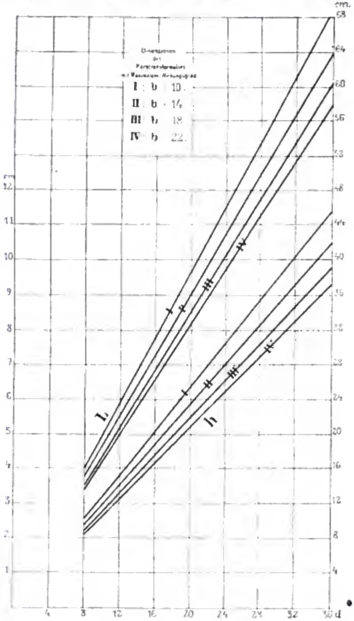



Fig. 9.

einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben, zu untersuchen, wie weit und in welchem Sinne man sich von den Dimensionen in Fig 9 ohne allzugrosse Verschlechterung des Wirkungsgrades entfernen kann.

## Synchronismuszeiger und Frequenzmesser von Lincoln.

Paul M. Lincoln, der Betriebsleiter der Niagarawerke, hat vor einiger Zeit einen neuen, überaus einfachen Synchronismuszeiger und Frequenzmesser construiert und denselben vor der Jahresversammlung der A. J. J. E. beschrieben. Nach dem Vortrag, den er bei dieser Gelegenheit gehalten hat, sei im Nachfolgenden eine kurze Beschreibung der Constructionsprincipien gegeben.

### I. Der Synchronismuszeiger.

Ein Bedürfnis nach brauchbaren, einfachen und dabei doch genügend empfindlichen Synchronismuszeigern war längst vorhanden und hat sich dieses Bedürfnis in neuester Zeit dadurch wesentlich gesteigert, dass das Parallelschalten von grossen Maschineneinheiten ohne einen solchen Apparat grosse Schwierigkeiten verursacht. Der wesentlichste Fehler des alten Synchronismuszeigers, der aus dem bekannten Lampenarrangement bestand, war seine geringe Empfindlichkeit, und dieser Fehler war es auch, der die Einführung von Voltmeteranordnungen herbeiführte. Aber selbst diese — schon complicierteren — Anordnungen liessen betreffs Empfindlichkeit viel zu wünschen übrig.

Der Synchronismuszeiger, dessen Beschreibung nun gegeben werden soll, ist mit der Absicht construiert worden, einen möglichst empfindlichen Apparat zu schaffen. Die Ertahrungen, die man mit diesem Apparat in den Niagarawerken machte, waren überaus befriedigende. Es war möglich, in der halben Zeit wie früher ohne störende Nebenerscheinungen das Parallelschalten zu vollziehen. Namentlich das Abschmelzen der Schaltcontacte, das sich früher manchmal ereignete, hat ganz aufgehört.

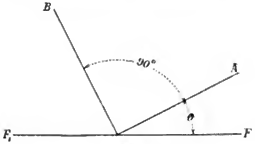



Fig. 1.

Man denke sich eine feste Spule $F$ (Fig. 1), innerhalb welcher eine bewegliche Spule $A$ sich drehen kann. Schicken wir nun durch beide Spulen $A$ und $F$ einen Wechselstrom, so wird sich $A$ parallel zu $F$ stellen. Wird die Stromrichtung in beiden Spulen in Bezug aufeinander umgekehrt, herrscht also zwischen den Spulen eine Phasendifferenz von 180°, so wird die Spule $A$ sich gegenüber der früheren Stellung um 180° drehen. Der elektrischen Phasenänderung von 180° entspricht eine mechanische Drehung von 180°. Diese Erwägung lässt sich leicht auch auf Zwischenstellungen ausdehnen. Denken wir uns eine Phasendifferenz zwischen $A$ und $F$ von 90°, so wird die Kraft zwischen $A$ und $F$ gleich Null. — Das bewegliche System enthalte aber auch eine zweite Spule $B$, die mit $A$ starr verbunden ist, deren Ebene aber um 90° gegen $A$ versetzt ist. Durch $B$ fliesse ein Strom, der gegen $A$ stets eine Phasenverschiebung von 90° hat. Herrscht jetzt zwischen $A$ und $F$ eine Phasenschiebung $= 90°$, ist also die Kraft zwischen $A$ und $F = 0$, so wird die Kraft zwischen $B$ und $F$ ihren Maximalwert erreichen und $B$ wird sich parallel zu $F$ stellen. Ist die Phasendifferenz zwischen $A$ und $F = 0$, so wird jeder Phasenverschiebung von 90° eine mechanische Drehung von 90° entsprechen. Um die mechanischen Beziehungen auch auf Zwischenwerte der Phasenverschiebung zu ermitteln, wollen wir annehmen, dass die Phasenverschiebung zwischen $A$ und $F = 0$ sei. Die Kraft zwischen $A$ und $F$ erreicht dann ihren Maximalwert, die Kraft zwischen $B$ und $F = 0$. Denken wir uns nun, eine geringe Differenz in der Phase zwischen $A$ und $F$ fände statt, so sehen wir, dass die Kraft zwischen $a$ und $F$ nicht mehr ihren Maximalwert hat, während die Kraft zwischen $B$ und $F$ von 0 verschieden ist. Das bewegliche System wird also eine Zwischenlage zwischen den Kräften auf $A$ und $B$ annehmen, die der Gleichgewichtsbedingung entspricht. Weiters ist daraus ersichtlich, dass diese Bewegung nicht nur von dem Betrag, sondern auch von der Richtung der Phasendifferenz zwischen $A$ und $F$ abhängig ist.

Es sei hier gleich bemerkt und wird später auch gezeigt werden, dass eine Phasendifferenz von 90° zwischen $A$ und $B$ nicht absolut nöthig ist.

Dies ist die Beschreibung des Grundprincips, auf dem der Apparat beruht. Denken wir uns $F$ mit den Schaltschienen, (Fig. 2) $A$ und $B$ mit jener Dynamo verbunden, die parallel geschaltet werden soll, so gibt uns die Bewegung der Spulen jederzeit die Beziehung der Phasen zwischen Dynamo und Schienen an.

Das Instrument kann in jeder Lage montiert werden, was für die Brauchbarkeit in den Centralstationen von Belang ist. Bei der praktischen Ausführung wird ein untertheilter Eisenkreis benützt und die Phasendifferenz zwischen $A$ und $B$ wird dadurch erzeugt, dass man zu $A$ in Serie einen inductionsfreien, zu $B$ in Serie einen inductiven Widerstand schaltet. Die Stromzuführung geschieht durch drei Schleifringe (Fig. 2).

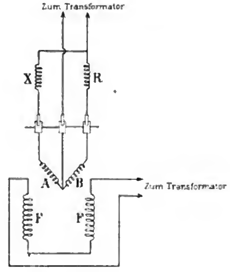



Fig. 2.

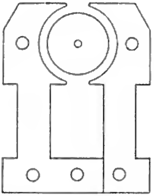


Fig. 3.

Wie Fig. 2 zeigt, geschieht die Verbindung der Spulen mit den Schaltschienen, resp. der Dynamo durch Vermittlung kleiner Transformatoren, als welche man gerne die gewöhnlichen sehr verbreiteten Spannungstransformatoren benützt.

Der inductionsfreie Widerstand $R$ besteht einfach aus einer Glühlampe, die gleichzeitig zur Beleuchtung des Zifferblattes dient. Als inductiven Widerstand oder Reactanz $X$ benützt man einen $L$-förmigen bewickelten Eisenkern, dessen Reactanz sich durch Veränderung des Luftzwischenraumes ändern lässt. Der sehr compendiös gebaute Apparat läuft in Kugellagern.

Ein idealer Synchronismuszeiger würde folgende Eigenschaften besitzen.

1. Angabe der Frequenzdifferenz.

2. Angabe, welche Maschine zu rasch, welche zu langsam läuft.

3. Exacte Angabe des Momentes des Synchronismus.

Vergleichen wir die alten Systeme mit dem hier beschriebenen, so ergibt sich:

1. Betreffs dieses Punktes besteht kein Unterschied.

2. Die neue Anordnung macht allein eine exacte Angabe

3. Während die alten Methoden nur theilweise Auskunft geben, ist die Angabe des neuen Instrumentes für jeden Moment (nicht nur für den Synchronismus) vollständig.

Es soll nun eine kurze Angabe der Theorie dieses Apparates erfolgen.

$FF$ (Fig. 1) ist die Ebene der Spule $F$ (Feldspule), $OA$ die Ebene der Armaturspule $A$, $OB$ die Ebene von $B$. $\Theta$ stelle den mechanischen Winkel zwischen $FF$ und $OA$, $\varphi$ den elektrischen Phasenverschiebungswinkel zwischen den Strömen in $A$ und $F$ dar.

Voraussetzungen:

1. Die Phasenverschiebung zwischen $OA$ und $OB$ ist 90°.
2. Der Winkel zwischen $OA$ und $OB$ ist 90°.
3. Die Ampèrewindungen in $A$ und $B$ sind gleich.
4. Der Strom in $A$ sei in Phase mit seiner E. M. K.
5. Die durch gegenseitige Induction in den Spulen erzeugten E. M. Ke. seien zu vernachlässigen.
6. Die Stromwellen sind alle sinusförmig.

Die Kraft auf $A$ ist $F_1 = K \sin\Theta \cos\varphi$, die Kraft auf $B$ ist $F_2 = K \sin(\Theta + 90) \cos(\varphi \pm 90) = \pm K \cos\Theta \sin\varphi$.

Für Gleichgewicht $F_1 + F_2 = 0$, oder $\sin\Theta \cos\varphi = \pm \cos\Theta \sin\varphi$, $\operatorname{tg}\Theta = \pm \operatorname{tg}\varphi$, $\Theta = \pm\varphi$ oder $\pm(\varphi + 180°)$.

Die doppelten Zeichen zeigen an, dass die Drehungsrichtung von $\Theta$ in Bezug auf $\varphi$ von dem Sinus des Winkels zwischen den beiden Armaturspulen abhängt. Beiden Werten von $\varphi$ entspricht Gleichgewicht, dem einen offenbar labiles. Lincoln hat in seinem Vortrag auch die analytische Theorie des Apparates entwickelt, für den Fall, dass einzelne oder mehrere von den oben angegebenen Bedingungen nicht zutreffen. So einfach die Theorie auch ist, so würde es doch zu weit führen, dieselben hier ausführlich wiederzugeben, nur die Resultate mögen kurz erwähnt werden.

Vor allem untersuchte er den Fall, wo die Phasenverschiebung zwischen $A$ und $B$ nicht genau 90° beträgt, sondern $\beta$ ist. Auf ähnliche Weise wie früher ergibt sich eine Gleichgewichtsbedingung: $\operatorname{tg}\Theta = \pm \sin\beta \operatorname{tg}\varphi - \cos\beta$. Man kann aus dieser Formel sehen, dass die Maximaldifferenz zwischen $\Theta$ und $\varphi$ für $\varphi \doteq 0$ und $\varphi \doteq 180°$ stattfindet (wobei $\beta$ als nicht wesentlich verschieden von 90° angenommen ist). Um die Empfindlichkeit der Anordnung zu finden, differenzieren wir und bilden

$$\frac{d\Theta}{d\varphi} = \pm \sin\beta \frac{\cos^2\Theta}{\cos^2\varphi} = \frac{\cos^2\Theta \cos^2\beta \pm 2 \sin\Theta \cos\Theta \cos\beta + 1}{\sin\beta}.$$

Die Punkte der grössten Empfindlichkeit folgen daraus für

$$\Theta \doteq \pm 45° \left(\text{genau } \Theta = \operatorname{arc\,tang} \frac{\cos\beta}{2} \pm \sqrt{1 + \frac{\cos^2\beta}{4}}\right).$$

Die Wirkung auf den Zeiger des Apparates ist bei diesen Punkten eine gewisse Unruhe, obwohl die Aenderung in der Phase constant und normal stattfindet.

Es ist aber möglich, diese Wirkung, die aus dem Unterschied des Winkels $\beta$ von 90° herrührt, dadurch zu compensieren, dass man den mechanischen Winkel zwischen Armaturwickelungen gleich dem Supplement des elektrischen Winkels macht.

Nennen wir $\alpha$ den Winkel zwischen den Armaturen und bilden die bekannte Gleichgewichtsbedingung, so folgt $\Theta = \pm(\varphi + \alpha \pm 90)$ oder in Worten:

Die Differenz zwischen mechanischem und elektrischem Winkel ist constant, wenn der Winkel zwischen Armaturwindungen gleich dem Supplement des elektrischen ist. Endlich hat Lincoln den Fall untersucht, dass die Drahtstärken in den Windungen $A$ und $B$ nicht gleich sind, und ist zu dem Ergebnis gelangt, dass es möglich ist, eventuell künstlich Punkte der Ueberempfindlichkeit zu erzeugen. Doch dürfte für die Anwendung des Apparates als Synchronismuszeiger diese Ueberempfindlichkeit nicht vortheilhaft sein.

## II. Der Frequenzmesser.

Dieser Apparat ist seinem Principe und seiner Construction nach dem oben beschriebenen Synchronismusanzeiger ähnlich.

Genau genommen war der Synchronismuszeiger eigentlich ein Phasenmessinstrument, da derselbe in jedem Augenblicke die Phasenbeziehungen zwischen den Strömen in seinem beweglichen (Armatur-) Theil und seinem festen Theil (Feld) angibt. Wenn es uns nun gelingt, diesen Phasenunterschied in einem der Theile durch eine Aenderung der Frequenz zu erzielen, so wird dieser Apparat auch als Frequenzmesser dienen können.

Dieses Resultat kann dadurch erreicht werden, dass man in den Kreis des Feldes, der eine Inductanz darstellt, eine Capacität in Serie schaltet. Im Armaturkreis werden die Phasenbeziehungen zwischen Strom und Spannung durch Unterschiede der Frequenz nicht berührt, wohl aber im Feldkreis. Denn eine Anordnung, die aus Inductanz und Capacität in Serie besteht, ist sehr empfindlich gegen Frequenzänderungen. Da die Stellung der Armatur von den Phasenbeziehungen zwischen Armatur- und Feldstrom abhängt, so ist dieselbe ein Maass der Frequenz. Unter der Voraussetzung, dass die Drehung der Armatur proportional der Phasendifferenz zwischen Armatur und Feldstrom ist, genügt es, die Aenderung der Phase für eine gegebene Aenderung der Frequenz im Feldkreise zu rechnen, um das Instrument zu aichen.

Wenn wir die Abhängigkeit des Phasenverschiebungswinkels von der Frequenz im Feldkreise graphisch verfolgen, so sehen wir, dass eine Anordnung, die Widerstand, Inductanz und Capacität enthält, die grösste Aenderung des Winkels für $\Phi = 0$ aufweist. Dieser Punkt entspricht der sogenannten Resonanzbedingung, d. h. scheinbarer Widerstand durch Capacität = scheinbarer Widerstand durch Inductanz.

$$\operatorname{tg}\Phi = \frac{1}{C R \omega} - \frac{L\omega}{R},$$

wobei $\Phi$ der Phasenverschiebungswinkel, $L$ die Inductanz in Henry, $C$ die Capacität in Farad, und $R$ den Widerstand in $\Omega$ bedeutet und $\omega = 2\pi \times$ Frequenz ist.

Die Empfindlichkeit ist definiert durch $\frac{d\Phi}{d\omega}$.

$$\frac{d\Phi}{d\omega} = -\cos^2\Phi \left(\frac{1}{C R \omega^2} + \frac{L}{R}\right) = \frac{C R (1 + C L \omega^2)}{(1 - C L \omega^2 + C^2 R^2 \omega^2)}.$$

Für die Resonanz gilt $\omega^2 = \frac{1}{CL}$, und dies in die obige Gleichung eingesetzt, gibt $\frac{d\varphi}{d\omega} = -\frac{2L}{R}$, was dem Maximalwert der Empfindlichkeit entspricht.

Die wichtigste Anwendung eines Frequenzmessers in der Praxis ist die, wo es gilt, die Abweichung der gemessenen Frequenz von einer gegebenen Normalfrequenz festzustellen. Für diesen Zweck ist das vorliegende Instrument besonders gut geeignet. Denn man braucht blos Inductanz und Capacität, die ja beide einer exacten Messung zugänglich sind, so abzugleichen, dass die Resonanz bei der gegebenen Normalfrequenz $n_0$ eintritt,

$$(2\pi n_0)^2 = \omega_0^2 = \frac{1}{CL}.$$

Die Empfindlichkeit ist dann bei der Normalfrequenz ein Maximum.

Eine Untersuchung über die Grösse des Messbereiches zeigt, dass (wiewohl bei fast allen Instrumenten) Messbereich und Empfindlichkeit verkehrt proportional sind. Es ist aber möglich, den Messbereich durch gewisse Modificationen zu vergrössern, ohne die Empfindlichkeit auf ein zu geringes Maass herabzudrücken.

Selbstverständlich ist der ganze Apparat auch als Geschwindigkeitsmesser zu verwenden. Es genügt, den rotierenden Körper mit einer kleinen Wechselstrom-Dynamo zu kuppeln. Indem wir diese kleine Dynamo zweiphasig machen, können wir sofort die benöthigten, gegen einander um 90° versetzten Ströme erhalten. Ein Vortheil dieses Geschwindigkeitsmessers liegt darin, dass seine Angaben nur von der Frequenz, nicht aber von der erzeugten Spannung abhängen.

Die Vortheile dieses Frequenzmessers sind folgende:

1. Der Punkt der grössten Empfindlichkeit fällt mit dem Punkt der normalen Frequenz (Geschwindigkeit) zusammen, also dort, wo es im allgemeinen am meisten erwünscht ist.
2. Der Punkt der Normalfrequenz kann adjustierbar gemacht werden.
3. Der Punkt der Normalfrequenz kann durch elektrische Messungen vorherbestimmt werden.
4. Der Apparat kann auch als Geschwindigkeitsmesser verwendet werden.
5. Er kann an einem Ort abgelesen werden, der von dem rotierenden Körper irgend eine Entfernung hat.

Die Umstände, die zur Construction dieses Apparates geführt haben, sind dadurch gegeben, dass die Cataract Power and Conduit Company in Buffalo sich bei der Leitung der Niagarawerke über die häufigen Schwankungen in den Geschwindigkeiten beklagte. Obwohl die Niagarawerke die besten der existierenden Tachometer verwendeten, war es nicht möglich, die geringen Schwankungen mit diesen Apparaten aufzuzeichnen. Dies führte zur Construction dieses Apparates, der sich so gut als möglich bewährte.

Die Geschwindigkeitsdiagramme, die mit diesem zu einem registrierenden Apparate modificierten Frequenzmesser aufgenommen wurden, haben ergeben, dass solche Schwankungen that-

sächlich existierten, wenngleich sie weit unter dem Durchschnitt der sonst bei ähnlichen Anlagen vorkommenden Fluctuationen blieben. Bemerkenswert ist es, dass eben diese Diagramme die Möglichkeit gaben, den Reguliermechanismus in rationeller Weise zu verbessern. *E. A.*

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

Auf dem inneren Kreise der **Londoner Metropolitain-Railway** wird nunmehr nach einem Beschlusse des Board of Trade der Dampfbetrieb in einen elektrischen umgewandelt, und zwar in der Weise, dass nicht hochgespannter Drehstrom, sondern Gleichstrom zur Anwendung gelangt.

**Versuche betreffs der Leitungsfähigkeit von Wasserstrahlen.** Versuche dieser Art wurden in Mailand angestellt, um festzustellen, inwieweit für Feuerleute, die in der Nähe von Strassenbahnleitungen arbeiten, Gefahr vorhanden ist, wenn der Strom durch den Wasserstrahl vom Trolleydraht auf den das Spritzrohr führenden Mann übergeht. Es ergab sich, dass man bei einem Wasserstrahl unter 13 *kg* pro *cm*² Druck und von 12 *mm* Durchmesser bei einer Spannung von 500 *V* Gleichstrom das Spritzrohr der mit der Trolleyleitung verbundenen Kupferplatte, worauf der Strahl gerichtet war, auf 6—7 *cm* nähern musste, um elektrische Schläge wahrnehmen zu können. Bei einem Strahldurchmesser von 50 *mm* wurden die elektrischen Schläge auf eine Entfernung von circa 1 *m* verspürt. Bei Wechselstrom von 500 *V* und einem 12 *mm* Wasserstrahl waren die Ströme in einer Distanz von circa 19 *cm* und solche von 3600 *V* auf 3 *m* wahrnehmbar. Bei einem 50 *mm* Strahl und 500 *V* wurden die Schläge auf 2½ *m*, bei 3600 *V* auf 8 *m* verspürt und konnten im letzteren Falle auf 4 *m* Entfernung kaum ertragen werden. Aus diesen Versuchen ergibt sich demnach, dass bei Gleichstrom die Gefahr nahezu gleich Null und bei Wechselstrom nur bei Hochspannungsleitungen in geringen Entfernungen vorhanden ist.
(„S. R. J." Vol. XVIII, Nr. 5.)

**Die längste Kraftübertragung.** Amerika geht uns stets mit den Beispielen voran. So hat die Kraftübertragung von Colgate am Yubaflusse, welche durch Oakland nach Redwood führt, eine Länge von 350 *km*. Ausserdem führt dieselbe nun von der letzten Station bis nach der Ortschaft Burlingame, welche sich in der Nähe von San Francisco befindet, noch um 35 *km* weiter und wird in den nächsten Monaten bis nach San Francisco ausgebaut werden, so dass die Gesammtlänge der Uebertragung dann über 390 *km* betragen wird. Die Spannung, welche dabei in Anwendung kam, beträgt nicht weniger als 60.000 *V*, und es scheint, dass sich diese Spannungshöhe nunmehr in Californien als usuell für lange Kraftübertragungen eingebürgert hat.
(„E. W. and E." Vol. XXXVIII, Nr. 22.)

**Elektrische Tunnelbohrung.** Die Aufstellung der von der Firma Siemens & Halske beigestellten elektrischen Bohrmaschinen bei den Tunneln der Wocheiner und Karawanken-Bahn ist im Zuge und dürfte mit den elektrischen Bohrungen noch im Laufe des December begonnen werden. Nach der „Ztg. d. V. d. E. V." handelt es sich hiebei nur um probeweise Bohrungen, und erst wenn die Versuche ein befriedigendes Ergebnis geliefert haben werden, wird die Baudirection der k. k. Staatsbahnen ihre Beschlüsse darüber fassen, ob die elektrischen Bohrungen endgiltig fortzuführen sind. Die Firma Siemens & Halske hat sich verpflichtet, die von ihr beigestellten elektrischen Bohrmaschinen zurückzunehmen, falls von der elektrischen Bohrung Abstand genommen werden sollte.

**Elektrischer Bahnbetrieb in Italien.** Der elektrische Betrieb auf der Linie Mailand-Gallarate-Varese wurde in seiner vollen Ausdehnung am 20. November eröffnet und wickelt sich seither ohne jede Störung zur vollständigen Zufriedenheit der Reisenden ab. Die sehr gekürzte Fahrzeit, das gut ausgestattete Wagenmaterial, das ruhige Fahren, die pünktliche Einhaltung der Fahrzeiten und die billigen Tarife haben es vermocht, dass die Züge, welche aus einem Motorwagen und einem Anhängewagen mit 170 Plätzen im ganzen bestehen, immer besetzt sind.

Der elektrische Betrieb auf den sogenannten Valteliner Linien Lecco-Sondrio bezw. Chiavenna hingegen, dessen Beginn auf den 20. November vertagt worden war, musste wiederum bis auf weiteres hinausgeschoben werden, da einzelne Einrichtungen noch abgeändert und das Fahrpersonal noch mehr geübt werden muss. („Ztg. d. Ver. d. Eis.-V.")

**Ueber den Dampfverbrauch der Parsons-Dampfturbine,** die in der Centrale zu Cambridge zum Antrieb einer Wechselstrommaschine von 500 *KW* seit dem Jänner 1900 in Gebrauch steht, haben von Prof. Ewing angestellte Messungen folgende Werte ergeben:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Elektrische Leistung in *KW* . . . | 518 | 586 | 273·5 | 190·5 |
| Spannung am Generator in *V* . . . | 2100 | 2150 | 2250 | 2200 |
| Tourenzahl pro Minute . . . . . | 2670 | 2740 | 2630 | 2590 |
| Dampfverbrauch für eine Kilowatt-Stunde in *kg* . . . . . . . . | 11·35 | 11·10 | 12·85 | 15·00 |

Die von der Turbine bediente Wechselstrommaschine ist vierpolig und direct mit ersterer gekuppelt; normal soll sie bei 2700 Umdrehungen pro Minute und 2000 *V* Klemmenspannung 250 *A* liefern. („Schw. B. Z." Nr. 24, 1901.)

**Der grösste Gasmotor des Continents** steht zu Hörde (Westphalen) in Betrieb. Der von der Deutzer Gasmotorenfabrik aufgestellte Motor ist viercylindrig und wird mit Hochofengas gespeist. Leistungsversuche, die mit der eine Schuckert'sche Drehstrom-Dynamo betreibenden Maschine angestellt wurden, sollen eine Nutzleistung von 1200 *PS* ergeben haben.
(„Schw. B. Z." Nr. 24, 1901.)

**Elektricitätswerk Riga.** Für die Stadt Riga, welche bekanntlich circa 300.000 Einwohner zählt, sehr verkehrsreiche Hafenanlagen u. s. w. besitzt, soll ein grosses Elektricitätswerk gebaut werden, für das zunächst circa 1000 bis 1200 *PS* Verwendung finden, während Erweiterungen bis zu 4000 bis 5000 *PS* vorgesehen sind.

Die Ausarbeitung genereller Vergleichsprojecte und auf Grund derselben die Bearbeitung eines Detailprojectes mit allen für die Vergebung nöthigen Unterlagen wurde Herrn Ingenieur Oskar von Miller in München übertragen.

Derselbe hat sich bereits persönlich an Ort und Stelle über die einschlägigen Verhältnisse informiert und soll seine Vorschläge und Projecte der Stadt bis Anfang Mai unterbreiten.

### Telephonie.

Die Chicagoer Zeitschrift „Telephone" gibt über die Verbreitung der Telephonie in verschiedenen Ländern der Welt folgende sehr instructive, wenn auch stellenweise nicht ganz genaue statistische Zahlen.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| In Norwegen | kommt | 1 | Telephon | auf | 144 | Einwohner. |
| „ Schweden | „ | 1 | „ | „ | 147 | „ |
| „ Luxemburg | „ | 1 | „ | „ | 160 | „ |
| „ der Schweiz | „ | 1 | „ | „ | 172 | „ |
| „ Dänemark | „ | 1 | „ | „ | 211 | „ |
| „ Finland | „ | 1 | „ | „ | 328 | „ |
| „ England | „ | 1 | „ | „ | 636 | „ |

| | Zahl der Abonnenten | Zahl der Einwohner per 1 Telephon | Abonnementspreis in Frcs. |
|---|---|---|---|
| Stockholm | 19.369 | 14 | 118 |
| Bern | 2.000 | 27 | 108 |
| Helsingfors | 2.800 | 28 | 85 bis 150 |
| Christiania | 6.475 | 30 | 118 |
| Zürich | 4.400 | 35 | 43 bis 102 |
| Bergen | 1.800 | 38 | 102 |
| Stuttgart | 3.363 | 47 | 135 |
| Hamburg | 12164 | 56 | 195 |
| Frankfurt | 3.900 | 59 | 195 |
| Berlin | 28.785 | 80 | 195 |
| Köln | 3.784 | 85 | 195 |
| Wien | 10.673 | 132 | 222 |
| Prag | 2.200 | 146 | 113 |
| Triest | 1.003 | 165 | 113 |
| Gent | 900 | 222 | 215 |
| Rotterdam | 1.320 | 224 | 146 bis 254 |
| Rom | 2.162 | 238 | 178 |
| Amsterdam | 1.925 | 260 | 195 |
| Florenz | 900 | 277 | 160 bis 215 |

## Ausgeführte und projectierte Anlagen.

### Ungarn.

**Budapest.** (Technische Nachtragsüberprüfung der Budapest-Szentlörinczer elektrischen Vicinalbahn.) Der ungarische Handelsminister hat die technische Nachtragsüberprüfung der auf elektrischen Betrieb umgestalteten und bei diesem Anlasse auf zwei Geleise ausgebauten Budapest-Szentlörinczer Vicinalbahn angeordnet. Die Begehungscommission, in welcher auch die interessierten Behörden vertreten sind, hat ihre Thätigkeit am 20. December l. J. im Rathhause (in der Váczigasse) in Budapest begonnen. *M.*

(Elektrische Eisenbahn über die neue, am Eskü-(Schwur-)platz liegende Donaubrücke in Budapest.) Die Budapester elektrische Stadtbahn-Actiengesellschaft hat an das Municipium der Haupt- und Residenzstadt Budapest das Ansuchen gestellt, es möge ihr gestattet werden, dass sie mit Benützung der im Bau befindlichen neuen Donaubrücke am Esküplatze und mit Durchbohrung des Szent-Gellértberges bis zur Station der Budapest-Schwabenberger Zahnradbahn eine neue elektrische Linie ausbauen dürfe. Die Communications-Commission hat die erbetene localbehördliche Concession für die Vorarbeiten der genannten elektrischen Eisenbahn mit der Bemerkung ertheilt, dass hinsichtlich der Benützung der Brücke die den Bau ausführende Regierung zu entscheiden hat. *M.*

## Patentnachrichten.

### Aufgebote. *)

Classe — Wien, am 1. December 1901.

1. Edison Thomas Alva, Elektriker in Llewellyn Park, Grafsch. Essex (V. St. A.). — Magnetischer Erzscheider: Bestehend aus einem rotierenden, radförmigen Magnete mit einander gegenüberliegenden, eine Lücke zwischen sich frei lassenden Polschuhen und einem endlosen Förderbande, dadurch gekennzeichnet, dass das Scheidegut auf das Förderband nur an solchen Stellen aufgegeben wird, welche während des Umlaufes des Förderbandes nicht in den Bereich der grössten magnetischen Anziehungskraft gelangen, so dass bei Annäherung des Scheidegutes an den Magnet, die magnetischen Theilchen seitlich aus den nichtmagnetischen Theilchen verschoben werden. Zu diesem Zwecke wird das Scheidegut durch Ablenkplatten zu beiden Seiten der den verstärkten Theil des Kraftfeldes bestreichenden mittleren Fläche des Förderbandes aufgegeben, u. zw. mit einer Geschwindigkeit, die der des Förderbandes nahekommt. Zur Vergrösserung der nutzbaren Breite des Förderbandes sind an den Polschuhen aussen ringförmige Ansätze von dem Durchmesser des Radmagnetes angebracht. — Angemeldet am 18. August 1900.

20 e. Condict George Herbert, Elektro-Ingenieur in New-York. — Batterierahmen für elektrisch betriebene Strassenfahrzeuge: Der Batterierahmen ist derart keilförmig gestaltet, dass beim Hineinschieben desselben in das Fahrzeug ein festes Aneinanderliegen der in bekannter Weise an der Aussenseite des Batterierahmens und an der Innenseite des Wagenkastens angeordneten Contacte erzielt wird. — Angemeldet am 14. Februar 1899.

— Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Abspannung beider Fahrdrähte in Krümmungen zweigeleisiger elektrischer Bahnen von einem Punkte aus: Der Spanndraht für den inneren Fahrdraht ist über das obere Ende des Curvenspanners des äusseren Fahrdrahtes geführt. — Angemeldet am 6. December 1899 mit der Priorität vom 15. August 1899, D. R. P. Nr. 111.715.

21 a. Eichwede Heinrich, Ingenieur in Berlin. — Schaltungsanordnung für Gesprächszähler: Bei einer Anordnung, bei der in bekannter Weise der Mikrophonstromkreis beim Anruf des verlangten Theilnehmers unterbrochen und durch Fortschaltung des Zählwerkes wieder geschlossen wird, verläuft der Anrufstrom zum Amte, bezw. zum verlangten Theilnehmer durch verschiedene Leitungen, in die Elektromagnete eingeschaltet sind, die den Mikrophonkreis schliessen, bezw. öffnen. Ersterer Elektromagnet ist bei abgehängtem Fernhörer mit der zum Amte führenden Rufleitung, bei angehängtem Fernhörer dagegen mit der Weckerleitung verbunden. Bei unterbrochenem Mikrophonkreis ist eine mit der Hülse der Abfrageklinke des Amtes verbundene Leitung in der Theilnehmerstelle geerdet, um durch Prüfen im Amte den Zustand des Mikrophonkreises festzustellen zu können. Eventuell kann auch durch den Schalthaken die abwechselnde Einschaltung des den Mikrophonkreis öffnenden, bezw. des denselben schliessenden Elektromagneten in die Anrufleitung erfolgen. — Angemeldet am 11. März 1901.

21 a. Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Wien. — Schaltungseinrichtung bei elektrischen Zeigertelegraphen: Zu beiden Seiten eines Ruhefeldes sind eine Zahl von Geberfeldern angeordnet, auf welche der Zeiger des Gebers eingestellt werden muss, um eine bestimmte Anzeige (Befehl) zur Empfangsstelle zu übermitteln; dabei ist die Einrichtung getroffen, dass ausser der optischen Uebertragung der erhaltenen Befehle gleichzeitig auch akustische Signale dem Empfänger gegeben werden, welche in Zahl und Klangfarbe von einander verschieden sind. — Angemeldet am 3. August 1900.

— Weinmar Richard, Oberingenieur in Offenburg (Baden). — Schaltungsanordnung für Gesprächszähler: In eine mit dem Abfragestöpsel verbundene Leitung, die beim Stöpseln der Theilnehmerleitung der Zählerstromkreis über die Zählbatterie, den Zähler und die Klinke vervollständigt, ist eine von Hand aus zu bethätigende Stromschlussvorrichtung eingeschaltet, die mit der Horchtaste, der Läutetaste oder einer beim Aufheben des Verbindungsstöpsels von seinem Sitze bethätigten Contactvorrichtung verbunden sein kann. Die Hälse der Abfragestöpsel sind mit dem Schaltarme dieser Contactvorrichtung verbunden, deren einer für Zählzwecke dienender Contact unmittelbar, deren zweiter, für Prüfzwecke dienender Contact dagegen über einen Widerstand oder Condensator mit der Zähl- und Prüfbatterie verbunden ist. Eventuell kann auch beim Stöpseln einer Leitung durch die in der Klinke entstehende Contactunterbrechung eine Trennung zwischen Sprechstromkreis und Zählerstromkreis bewirkt werden. Der Zählerelektromagnetanker kann dann gleichzeitig zum Unterbrechen der Theilnehmerleitung benützt werden, um den in Thätigkeit befindlichen Zähler von den anderen abzuschalten. — Angemeldet am 5. Februar 1900 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 108.355, d. i. vom 9. Februar 1898.

— Weinmar Richard, Oberingenieur in Offenburg (Baden). — Schaltungsanordnung für Gesprächszähler: Beim Umschalten der Horchtaste wird ein mit einem Relaisanker gekuppelter Schaltarm so verstellt, dass er den Zählerstromkreis solange unterbrochen hält, bis durch Einleitung des Gespräches von Seite des Angerufenen der beim Umschalten der Horchtaste geschlossene, über die Sprechleitungen fliessende Relaisstromkreis unterbrochen wird, wobei eine am Relaisanker angebrachte Feder beim Ansprechen des Relais einen Erdschluss an den Sprechstromkreis legt, um eine Beeinflussung der Zählung durch die anrufende Sprechstelle und eine vorzeitige Auslösung der Schlussklappe zu verhüten. Zu dem gleichen Zwecke kann auch eine den Sprechstromkreis gegen die anrufende Sprechstelle hin unterbrechende Sperrklinke für den Relaisanker vorgesehen sein, die beim Umstellen der Horchtaste den Anker solange sperrt, bis durch Erregung des Relais infolge Einleitung des Gespräches seitens des Angerufenen die Sperrklinke ausgelöst und der Relaisanker freigegeben wird. — Angemeldet am 5. Februar 1900 als Zusatz zur obigen Anmeldung mit der Priorität des D. R. P. Nr. 114.778, d. i. vom 17. Mai 1898.

21 b. Tommasi Donati, Ingenieur in Paris. — Elektrischer Sammler: Die Elektroden, u. zw. insbesondere die positiven, bestehen aus einem, in Spiralform aufgewickelten Metallstreifen, dessen inneres Ende an einem festen Kern befestigt ist, und in dessen Spiralgängen die active Masse gehalten wird, und sind dadurch gekennzeichnet, dass das äussere Ende dieses Metallstreifens durch eine Oeffnung in einem die Elektrode frei umgebenden Ringe frei beweglich hindurchgeht, um einer Ausdehnung, bezw. Zusammenziehung der activen Masse folgen zu können. Der Accumulator soll insbesondere derart hergestellt werden, dass obige Elektroden als positive und beiderseits ausgehöhlte und mit activer Masse beschickte Kohlenscheiben als negative Polplatten verwendet werden. Angemeldet am 30. April 1899.

21 f. Auer von Welsbach, Dr. Carl, Chemiker in Wien. — Verfahren zur Regenerierung bräunlich gewordener Osmiumglühlampen: Oxydierend wirkende Gase oder Dämpfe werden in die auf Temperaturen, bei welchen der regulinische Osmiumfaden selbst nicht angegriffen wird, erhitzte Birne eingeleitet, um den den dunklen Ueberzug bildenden Stoff zu oxydieren und in einen gasförmigen Zustand zu verwandeln, worauf die Birne durch Ausspülen mit Osmiumsäure nicht reducierenden Gasen gereinigt wird. — Angemeldet am 6. November 1899.

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachbezeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Classe

21 f. Oesterreichische Gasglühlicht- und Elektricitäts-Gesellschaft in Wien. — Tragstütze für Osmiumglühfäden: Die Tragstütze wird aus einem gesinterten innigen Gemische von feuerfesten Oxyden (wie Thor- oder Zirconoxyd mit Magnesia, oder an Stelle der letzteren mit einer der seltenen Erden) hergestellt. — Angemeldet am 6. November 1900.

21 h. Kammerer Otto, Professor in Charlottenburg. — Krahntriebwerk: Zwischen die Bewegungswerke des Krahnes und den dieselben bethätigenden Elektromotor ist eine der Anzahl der Krahnbewegungen entsprechende Anzahl von elektromagnetisch bethätigenden Klauen derart eingeschaltet, dass beim Einrücken einer Krahnbewegung zunächst eine der magnetischen Klauen eingeschaltet wird, worauf der Motor angelassen wird. — Angemeldet am 5. April 1900.

— Stigler August, Ingenieur- und Maschinenfabrikant in Mailand. — Selbstthätige Ausrückvorrichtung an Steuerungen für elektrisch betriebene Aufzüge: Auf der Achse eines Steuerrades ist ein Schalthebel angeordnet, welcher in der Normallage den Anlasser für den Aufzugsmotor geöffnet lässt, bei der Verdrehung des Steuerrades infolge der Lageänderung den Anlasser freigibt, wodurch der Motor in Gang versetzt wird; in dieser abgelenkten Lage wird der Schalthebel durch eine Fangvorrichtung festgehalten, welche an den Haltestellen des Aufzuges selbstthätig ausgelöst werden kann. Dabei wird durch Vermittelung zweier Federn der Schalthebel in die Ruhelage zurückgeführt und der Anlasser auf den Unterbrechungscontact eingestellt. — Angemeldet am 22. Juni 1900.

— Stigler August, Ingenieur und Maschinenfabrikant in Mailand. — Mechanische Steuerung für elektrisch betriebene Aufzüge: Durch die ganze Länge des Fahrschachtes geht eine vom Fahrstuhl aus zu verstellende Welle, an deren unterem Ende ein Kettenrad angebracht ist. Durch Verdrehung der Welle wird unter Vermittelung des Rades und einer Kette eine unrunde Scheibe verdreht, welche den Anlasser für den Elektromotor und einen Umschalter für denselben bethätigt. Fährt der Fahrstuhl über eine Haltestelle hinaus, so wird der Betriebsstrom durch Anschläge auf einer sich während des ganzen am Fahrstuhl zurückgelegten Weges nur einmal umdrehenden Scheibe geschlossen, diese Unterbrechung jedoch durch den Umschalter bei gleichzeitiger Umkehr der Fahrtrichtung wieder aufgehoben, so dass der Fahrstuhl zur Haltestelle zurückgelangen kann. — Angemeldet am 22. Juni 1900.

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Die elektrischen Unternehmungen der Stadt Prag.** In der Sitzung vom 11. d. M. ist dem Prager Stadtverordneten-Collegium das Budget der städtischen elektrischen Unternehmungen seitens der Elektricitätskanzlei vorgelegt worden. Die Berathung hierüber findet jedoch erst im Januar 1902 statt, da die Rechnungen an die städtische Rechnungsabtheilung zur Ueberprüfung abgegeben wurden. Das Budget weist aus: Einnahmen: Voranschlag pro 1902 4,767.343 K, Voranschlag pro 1901 4,176.469 K, thatsächliches Resultat im Jahre 1900 2,728.103 K, Ausgaben: Voranschlag pro 1902 3,509.992 K, pro 1901 2,988.111 K. Thatsächliches Resultat 1900 2,230.485 K, somit einen Brutto-Ueberschuss pro 1902 1,257.351 K, pro 1901 1,188.358 K, pro 1900 497.618 K. Die Verwendung weist pro 1902 an Verzinsung der Anlehen 950.594 K, an Amortisation 140.166 K, an Abschreibung für die Concession 84.325 K, an Abschreibung von Inventar 296.756 K, an unvorhergesehenen Regie-Auslagen 10.000 K aus. Der Investitions-Voranschlag weist an Erfordernis 1,290.000 K an Bedeckung (Verkauf von Grundstücken) 200.000 K, somit ein Deficit von 1,090.000 K aus, welches mittels einer Finanz-Operation gedeckt werden soll.

Die „Politik", der wir diese Ziffern entnommen haben, stellt dem Rechnungsabschluss der elektrischen Unternehmungen für das Jahr 1900, der mit einem Deficit von 530,971 K abschliesst, eine eigene Berechnung gegenüber, wonach sich Folgendes ergibt: Die elektrische Centrale, für welche bis Ende 1900 ein Betrag von 5,578.077 K ausgegeben wurde, hatte im Jahre 1900 eine Einnahme von 197.301 K, die Ausgaben betragen 156.940 K, so dass ein Bruttoüberschuss von nur 40.362 K verbleibt. Von diesem sind für Anleihezinsen 112.806 K und Abschreibungen 90.793 K, zusammen 203.599 K zu decken, so dass also ein Verlust von 163.237 K resultiert. Im Voranschlage pro 1901 für die elektrischen Bahnen wurden die Einnahmen mit 1,675.752 K eingestellt. Auf ein Wagenkilometer machten aus:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Die Einnahmen . . . . . . | pro 1900 48·34 h, | pro 1899 | 48·22 h |
| „ Ausgaben . . . . . . . . | „ 1900 35·14 „ | „ 1899 | 35·90 „ |
| „ Ueberschuss . . . . . . . | „ 1900 13·20 „ | „ 1899 | 12·32 „ |
| das Verhältnis der Einnahmen zu den Ausgaben . . . . | „ 1900 72·17 % | „ 1899 | 74·91 % |
| Verzinsung . . . . . . . . . | „ 1900 13·42 h | „ 1899 | 7·53 h. |

Der Bruttobetriebsüberschuss der elektrischen Bahnen betrug 380,650 K. Hievon waren zu begleichen: Die Verzinsung der Anleihen 404.570 K, Abschreibungen 187.142 K, zusammen 591.712 K, daher ein Deficit von 211.062 K erübrigt. Bei den Pferdebahnen resultierte ein Abgang von 109.414 K. Auch die Drahtseilbahn weist ein Deficit aus.

Die Gesammtverlustbilanz ist:

Elektrische Bahnen 211.062 K, Pferdebahnen 109.414 K, Drahtseilbahn 9119 K, Centrale 163.237 K, Baugründe 6848 K, Concessionsabschreibung 68.608 K, zusammen 568.288 K; hievon ab der Gewinn der Installationsanstalt etc. 37.317 K, so dass also, wie eingangs erwähnt, ein Gesammtverlust für das Jahr 1900 mit 530.971 K bleibt.

Das ist wohl kein erfreuliches Bild.

**Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft Berlin** versendet folgendes Rundschreiben: „Die Commandit-Gesellschaft Jordan & Treier tritt in Liquidation. Unsere engen Beziehungen zu ihr sind bekannt; es handelt sich also lediglich um eine wünschenswert gewordene Aenderung in der Organisation unseres österreichischen Verkaufsgeschäftes. Wir legen Wert darauf, die Elektricitätsfirmen und Verwaltungen von Elektricitätswerken in Oesterreich davon in Kenntnis zu setzen, dass die Aufträge unserer geschätzten Kundschaft unverändert von Jordan & Treier in Liquidation mit der grössten Aufmerksamkeit effectuiert werden. Ueber die für einen späteren Zeitpunkt beabsichtigten Organisationsänderungen behalten wir uns Mittheilung vor."

**Nernstlampe Modell 1902.** Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft Berlin hat am 14. d. M. ihre Preisliste über Nernstlampen Modell 1902 versandt. Die neuen Modelle „A" und „B" werden, im Gegensatz zu den bisherigen, für alle marktgängigen Spannungen zwischen 100 und 150 V, sowie zwischen 200 und 250 V hergestellt. Um dies zu ermöglichen, fertigt die Gesellschaft Nernstlampen in Zukunft für Stromstärken von 0·25, 0·50 und 1 A an. Lichtstärke und Kraftverbrauch der Lampen sind für eine und dieselbe Stromstärke um so höher, je grösser die Betriebsspannung ist. Die Lampe ist in allen Theilen leicht auswechselbar; sie besteht aus Sockel, Brenner, Widerstand, Garnitur. Die Preise für die vollständige Lampe Modell A (grosse Form) schwanken zwischen 12·25 Mk. und 15·50 Mk., der Preis für Modell B (kleine Form) ist 8 Mk.

**Elektrische Licht- und Kraftanlagen-Actien-Gesellschaft in Berlin.** In der am 9. d. M. stattgefundenen Sitzung des Aufsichtsrathes wurde der Abschluss des am 30. September beendeten vierten Geschäftsjahres vorgelegt. Der nach Vornahme erheblicher Abschreibungen erzielte Reingewinn beträgt 1,194.982 Mk. (i. V. 1,160.388 Mk.). Der auf den 30. December einberufenen Generalversammlung soll die Vertheilung von 5% Dividende (i. V. 5½%) unter Vortrag von 144.125 Mk. (i. V. 28,925 Mk.) auf neue Rechnung vorgeschlagen werden. Die Gesellschaft verfügte bei Beginn des neuen Geschäftsjahres über 5,908.784 Mk. Bankguthaben.

Wie der Geschäftsbericht bemerkt, erfuhr die bereits im letzten Geschäftsbericht hervorgehobene ungünstige Lage nicht nur der elektrotechnischen Industrie, sondern der gesammten wirtschaftlichen Verhältnisse während des am 30. September d. J. abgelaufenen Geschäftsjahres der Gesellschaft keine Wendung zum Besseren. Obgleich sich im Laufe des Berichtsjahres vielfach die Möglichkeit bot, an neue Geschäfte heranzutreten, so gelangten solche doch nur in wenigen Fällen zum Abschluss, da sich die Gesellschaft weitgehende Zurückhaltung auferlegte. Es ist ihr andererseits gelungen, bei einigen ihrer Betheiligungen Veräusserungen mit angemessenem Nutzen vorzunehmen und hiedurch sowohl die flüssigen Mittel der Gesellschaft zu vermehren, als auch den Geschäftsgewinn zu erhöhen. Das geschäftliche Ergebnis wurde jedoch dadurch ungünstig beeinflusst, dass die Gesellschaft gezwungen war, an ihrem Effectenbesitz erhebliche Abschreibungen vorzunehmen. Trotzdem übersteigt der erzielte Gewinn den des Vorjahres, und würde somit eine der vorigjährigen gleiche Dividende zur Vertheilung gelangen können. Da sich indessen die zukünftige Gestaltung der wirtschaftlichen Verhältnisse zur Zeit nicht übersehen lässt, so erachtet die Gesellschaft es für empfehlenswert, die zu vertheilende Dividende nur auf

5% zu bemessen und den verbleibenden Ueberschuss auf neue Rechnung vorzutragen. Bezüglich der einzelnen Unternehmungen, bei welchen die Gesellschaft interessiert ist, werden die folgenden Mittheilungen gemacht: Bei der Siemens & Halske A.-G. darf eine angemessene Dividende erwartet werden. Auf die Actien dieser Gesellschaft im Nominalwerte von 4·4 Millionen Mark wurde eine entsprechende Abschreibung vorgenommen. Die Brasilianische Elektricitäts-Gesellschaft, an deren Actiencapital von 5,000.000 Mk. die Gesellschaft mit 1,250.000 Mk. betheiligt ist, lieferte das dem Vorjahre gleiche Erträgnis von 5%. Die Unternehmungen der Gesellschaft befinden sich in ruhiger Entwickelung. Die Strassenbahn Carris Electricos in Bahia lieferte das für das erste Betriebsjahr von der Betriebspächterin gewährleistete Erträgnis von 5% des in dem Unternehmen investierten Capitals, an welchem die hiesige Gesellschaft mit 706.000 Mk. betheiligt ist. Die Rheinisch-Westphälische Bahngesellschaft vertheilte für das am 31. October 1900 abgelaufene Geschäftsjahr die gleiche Dividende wie im Vorjahre mit $4^{1}/_{2}$%. Um die Betheiligungen an durchaus sicheren deutschen Unternehmungen mit voraussichtlich steigender Rentabilität zu vermehren, wurde der bisherige Besitz an Actien dieser Gesellschaft auf 2,375.000 Mk. erhöht. Die Russische Elektrotechnische Werke Siemens & Halske A.-G. vertheilte für das am 30. Juni 1900 abgelaufene Geschäftsjahr eine Dividende von 4%. Der Besitz an Actien dieses Unternehmens beträgt 150.000 Rbl. Der Gesellschaft wurde im Laufe des verflossenen Jahres ein Vorschuss von 650,000 Mk. zu angemessenen Bedingungen gewährt. Die Deutsche Telephonwerke R. Stock & Co., Gesellschaft m. b. H. arbeitete auch im letzten Geschäftsjahre mit befriedigendem Erfolge. Von der bisherigen Betheiligung im Nominalwerte von 2,035.000 Mk. ist annähernd die Hälfte mit Nutzen abgestossen. Die A.-G. Voigt & Haeffner in Frankfurt a. M., an deren Capital von 2,000.000 Mk. die hiesige Gesellschaft einen Antheil von 240.000 Mk besitzt, vertheilte für ihr erstes Geschäftsjahr eine Dividende von 8%. Der Antheil an dem Syndicat für Uebernahme von 50 Millionen Kronen mit 4% verzinslicher Schuldverschreibungen der Bau- und Betriebsgesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien steht für die geleistete Einzahlung mit 2,875.278 Mk. zu Buche. Infolge besonderer Vereinbarung zwischen der Bau- und Betriebsgesellschaft und der Syndicatsleitung werden der Gesellschaft bis zu dem Zeitpunkte, an welchem die Obligationen zur Abnahme gelangen, durch das Syndicat Vorschüsse zu $4^{1}/_{2}$% Zinsen gewährt. Bei der Gesellschaft für elektrische Beleuchtung vom Jahre 1886 in Petersburg und Moskau ist die hiesige Gesellschaft insofern betheiligt, als sie dem Consortium angehört, welches dieser Gesellschaft unter angemessenen Bedingungen die Mittel zum Ausbau ihrer Werke vorgeschossen hat. Der Vorschuss des Consortiums beträgt bis heute rund 8,000.000 Rbl., an welchem die hiesige Gesellschaft mit rund 1,721.000 Rbl. theilnimmt. Die Geschäftsresultate der Gesellschaft bewegen sich in aufsteigender Richtung. Im April d. J. ist Herr J. H. Müller, Director der Rheinisch-Westphälischen Bahngesellschaft, in den Vorstand der Gesellschaft eingetreten. — Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung schliessen mit einem zur Vertheilung verfügbaren Betrag ab von 1,223.907 Mk. Von dieser Summe sind — abzüglich des Vortrages von 28.925 Mk. aus dem Vorjahre — 10% dem Reservefonds zu überweisen mit 119.498 Mk., 4% Dividende auf das eingezahlte Actiencapital zu vertheilen auf 750.000 Mk., zusammen 869.498 Mk., verbleiben 354.409 Mk. Hievon ist der Gewinnantheil des Aufsichtsrathes abzusetzen mit 22.784 Mk. Von den hienach verbleibenden 331.500 Mk. soll eine Ueberdividende von 1% mit 187.500 Mk. gezahlt und der Rest von 144.125 Mk auf neue Rechnung vorgetragen werden.

**Gesellschaft für elektrische Industrie in Karlsruhe.** Die im Jahre 1897 mit einem Actiencapital von 2,000.000 Mk. gegründete Gesellschaft schliesst das Geschäftsjahr 1900/01 mit einem Betriebsverlust von 132.897 Mk. ab. Im Vorjahre wurde ein Gewinn von 10.543 Mk. erzielt, der zum Vortrag auf neue Rechnung verwandt wurde.

**Nordische Elektricitäts- und Stahlwerke.** Wie der „Berl. B. Ztg." aus Danzig geschrieben wird, haben die Bestrebungen zur Reorganisation des in Schwierigkeiten gerathenen Unternehmens Erfolg gehabt. Die Nordischen Elektricitäts- und Stahlwerke sind durch Bemühungen von Interessenten und durch die Unterstützung der Stadt und namentlich der Kgl. Preussischen Seehandlungs-Societät in die Lage gekommen, von einer Liquidation Abstand zu nehmen und die Arbeiten zur Inbetriebsetzung der Werke fortzuführen.

**Die Continental-Telegraphen-Compagnie A.-G. Berlin** erzielte im abgelaufenen Geschäftsjahre einen Reingewinn von 102.884 Mk. Die Actionäre erhalten eine Dividende von 9·8% (i. V. 12·1%) mit 98.000 Mk.

## Vereinsnachrichten.

### Chronik des Vereines.

4. December. — Vereinsversammlung. Der Vorsitzende, General-Secretär Seidener, eröffnet die Sitzung und theilt mit, dass der angekündigte Vortrag über: „Die Osmium-Lampe des Dr. Karl Freiherr Auer von Welsbach" infolge Verhinderung des Herrn Robert Gabriel ausfallen musste und später abgehalten werden wird.

Nachdem geschäftliche Mittheilungen nicht vorliegen, so ertheilt er das Wort dem Herrn Ingenieur Karl Satori zu einem Vortrage über: „Neuerungen an automatischen elektrischen Schaltvorrichtungen."

Herr Satori führt aus, dass die Rentabilität einer elektrischen Centrale ausser von anderen Factoren auch noch von der Grösse der Tagesbelastung abhänge. Je näher diese Belastung der Vollbelastung gleichkommt, desto günstiger sind die Maschinen ausgenützt. Bei bedeutender Tagesbelastung müssen jedoch Apparate vorhanden sein, welche dieselbe zu bestimmten Stunden, nämlich dann abwerfen, wenn der grösste, gewöhnlich nur einige Stunden andauernde Stromconsum eintritt. Wollte man bei demselben auch noch die Tagesbelastung beibehalten, dann müsste ein sonst unausgenütztes Aggregat an Maschinen zugeschaltet werden, wenn nicht eine Ueberlastung der Maschinen eintreten sollte.

Das Abwerfen der Tagesbelastung erfolgt nun durch Uhren mit automatischem Aufzug, welche zu ganz bestimmten Stunden (die mit dem Consumenten vertragsmässig vereinbart sind) diejenigen Stromkreise ausschalten, welche nur bei Tag benützt werden dürfen.

Einen solchen Apparat für Ein- und Mehrphasenstrom hat der Vortragende construiert.

Wir werden eine ausführliche Beschreibung darüber in einem späteren Hefte des Vereinsorganes bringen.

Ingenieur Herr Satori hat nach dem kurzen Vortrage einen solchen Apparat vorgeführt und in Thätigkeit gesetzt.

An diese Vorführung schloss sich eine kurze Debatte an: Director Dr. Askenasy erinnert mit Bezug auf die beim obenbesprochenen Schaltungsapparate vorhandenen Quecksilbercontacte daran, dass es leicht gelingt, Quecksilbercontactflächen dauernd schmutzfrei zu erhalten, wenn man den Meniskus mit einer Cyankaliumlösung überschichtet, welche das bei der Funkenbildung entstehende Oxyd löst. Selbstverständlich müsste wegen der grossen Giftigkeit der Substanz der Apparat für den Consumenten unzugänglich gemacht werden.

Besonders bewährt hat sich die Ueberschichtung mit Kaliumcyanid bei Nebenschlussregulatoren mit Quecksilbercontact.

Dr. Askenasy gibt sodann noch ein anderes Mittel zur Vermeidung der Verschmutzung von Quecksilberflächen an.

Bei Besprechung der Aufzugsvorrichtung des Herrn Vortragenden zeigt Herr Dr. Askenasy, dass

der Wrigt'sche elektrolytische Elektricitätszähler, der freilich nur in Gleichstrom-Anlagen als Ampèrestundenzähler verwendbar ist, mit einer kleinen Abänderung ebenfalls mit einer Aufzugsvorrichtung combiniert werden kann.

An diese Mittheilungen schloss sich noch ein Vortrag des Herrn Ingenieurs Josef Löwy: „Ueber einen Apparat zur Bestimmung der Periodenzahl eines Wechselstromes" an. Eine ausführliche Theorie und Beschreibung dieses Mess-Instrumentes ist bereits im Hefte Nr. 49 d. J. der Vereinszeitschrift erschienen, weshalb wir von einer diesbezüglichen Besprechung an dieser Stelle absehen.

Bemerkt sei nur, dass der Vortragende an einem zur Schau gestellten, an das Wechselstromnetz der Internationalen Elektricitätsgesellschaft angeschlossenen Instrumente die Einfachheit der Messung der Periodenzahl demonstriert hat.

Nachdem Herr Ingenieur Löwy eine Frage des Herrn Dr. Askenasy, ob sich das Instrument auch zur Feststellung von Phasenverschiebungen verwenden lasse, bejaht hat und sich niemand mehr zum Worte meldete, schloss der Vorsitzende, indem er den Herrn Vortragenden und dem Herrn Dr. Askenasy im Namen des Vereines den Dank aussprach, die Sitzung.

9. December. — XVI. Ausschuss-Sitzung.

### Neue Mitglieder.

Der Ausschuss hat in seiner Sitzung vom 9. December 1901 nachstehend genannte Herren als ordentliche Mitglieder aufgenommen:

Pšeničný Alois, Verkehrs-Assistent der Oesterr. Nordwestbahn, Wien.

Berger, Dr. Johann, Hof- und Gerichts-Advocat, Rechtsconsulent der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Botzky Hermann, Ingenieur der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Bräutigam Wilhelm, Ober-Ingenieur der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Bozděch Ernst, Ingenieur der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Fach H., Ober-Ingenieur der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Feitzinger Gustav, Disponent der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Fischl Jul. Victor, Beamter der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Gaudernak Karl, Ingenieur der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Gibian Eugen, Ingenieur der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Heara Karl, Ingenieur der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Jordan Johann, Vertreter der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Kastner Adolf, Beamter der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Kaithan Heinrich, Werkführer der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Kolban Arthur, Ingenieur der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Kümmerle Gottlob, Ingenieur der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Löwenstamm Rudolf, Beamter der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Oesterreicher Gustav Adolf, Beamter der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Paleologo Demetrio, Ingenieur der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Präwener Wilhelm, Ingenieur der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Rosenberg Ignaz, Beamter der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Rücker Wenzel, Ober-Ingenieur der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Rzeppa Oscar, Ingenieur der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Schiller Bernhard, Ober-Ingenieur der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Scheuble Adolf, Werkführer der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Schütz Richard, Ingenieur der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Serini Eugen, technischer Beamter der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Sprecher J., Bureauchef der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Swoboda Gustav, Disponent der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Vogel Oscar, Ingenieur der Oesterr. Schuckertwerke, Wien.

Wirth Otto, Ingenieur der Oesterr. Schuckertwerke Wien.

Bartók Franz, Ingenieur der Oesterr. Schuckertwerke, Budapest.

Christof Wenzel, Maschienenriemen-Vertreter der Oesterr. Schuckertwerke, Pilsen.

Plischke Jan, Ingenieur und Vertreter der Oesterr. Schuckertwerke, Prag.

Poslednik Franz, Vertreter der Oesterr. Schuckertwerke, Rumburg.

Schauerhofer Friedrich, Ingenieur und Vertreter der Oesterr. Schuckertwerke, Graz.

Schneeberger Dr. Wilhelm, Hof- und Gerichtsadvocat, Wien.

**Der Feiertage wegen findet die nächste Vereinsversammlung Mittwoch den 8. Jänner 1902 statt.**

Wir erfüllen hiemit eine traurige Pflicht, unseren Mitgliedern mittheilen zu müssen, dass unser vieljähriger Schriftführer und Ehrenmitglied Herr

**Friedrich Bechtold**

Oberinspector und Abtheilungsvorstand der österr. Nordwestbahn, am 18. d. nachts nach langem schweren Leiden verschieden ist.

Die Vereinsleitung.

**Schluss der Redaction: 17. December 1901.**

Für die Redaction verantwortlich: Maximilian Zinner. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines in Wien.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass) Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

# Zeitschrift für Elektrotechnik.

**Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.**

**Heft 52.** **WIEN, 29. December 1901.** **XIX. Jahrgang.**



**INHALT:**

Nekrolog F. Bechtold . . . . . 633
Protokoll der ausserordentlichen Generalversammlung . . . 634
Drehstrommotoren mit abstufbarer Tourenzahl . . . . . 637

Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes . . . . . 641
Patentnachrichten . . . . . 642
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten . . . . . 644

# Friedrich Bechtold †.

Abermals, zum drittenmale in kurzer Zeit, hat der Tod seine Ernte unter den Ausschussmitgliedern des „Elektrotechnischen Vereines in Wien“ gehalten. Ober-Inspector Friedrich Bechtold, unser Schriftführer seit der Gründung des Vereines, ist am 18. d. M. nachts nach langem, schweren Leiden verschieden. Bei der am 11. d. M. stattgefundenen ausserordentlichen Generalversammlung, in welcher die Neuorganisierung des Vereines beschlossen wurde, hat er zum letztenmale seines Amtes gewaltet. In dieser Versammlung wurde Bechtold in Anbetracht seiner vielen Verdienste um den Verein zum Ehrenmitgliede ernannt. Wie durch eine lange Reihe von Jahren, nimmermüde und selbstlos thätig, hat er auch bei dieser Versammlung nicht fehlen wollen und verliess das Krankenlager, um an dem gewohnten Platze zu sein!

Friedrich Bechtold, am 20. März 1838 in Berlin geboren, hat sich schon in seiner Jugend dem damals noch wenig entwickelten Gebiete der Elektrotechnik zugewendet und sich nach Absolvierung der einschlägigen Studien bei Siemens & Halske in Berlin auch auf praktischem Gebiete so rasch die nöthigen Erfahrungen gesammelt, dass ihn diese Firma in dem für unser engeres Vaterland ereignisreichen Kriegsjahre 1859 zur Kabellegung für die Seeminen vor Venedig herangezogen hat. Hierauf war er bei dem Bau der elektrischen Einrichtungen der Brenner-Bahn, der Fünfkirchen—Barcser Bahn für die Firma Johann Leopolder thätig und trat von dort zur Oesterreichischen Nordwestbahn über (1870), bei welcher er zuletzt als Ober-Inspector und Vorstand der Abtheilung für Telegraphenwesen fungierte. Die selbst von ausländischen Bahnen als mustergiltig anerkannten elektrischen Einrichtungen dieser Bahn — die Distanzsignale mit Inductionsstrom-Betrieb von Bechtold zuerst in Oesterreich eingeführt — sind sein unbestreitbares Verdienst; sein System des Intercommunications-Signales bei den fahrenden Zügen, und in neuester Zeit jenes der Zugmeldeposten, sind bei mehreren österreichischen Bahnen in Verwendung.

Unser Verein verliert in ihm ein schwer ersetzbares Mitglied. Ehre seinem Andenken, Friede seiner Asche!

**Die Vereinsleitung.**

## Protokoll über die ausserordentliche Generalversammlung vom 11. December 1901.

Der Vorsitzende, Vicepräsident Baurath Hugo Koestler, begrüsst die Versammlung, constatiert die erfolgte ordnungsmässige Einberufung, Anzeige bei der Behörde und statutenmässige Beschlussfähigkeit der ausserordentlichen Generalversammlung und erklärt dieselbe als eröffnet.

Ueber seinen Vorschlag werden die Herren Regierungsrath Franz Gattinger und kaiserlicher Rath Friedrich Lergetporer als Protokoll-Verificatoren und die Herren Heinrich Kaser, Carl Köfinger, Lambert Leopolder, Arthur Libesny und Josef Peml als Wahl-Scrutatoren nominiert.

Hierauf stellt der Vorsitzende an alle jene Herren, welche etwa bezüglich des ausgearbeiteten Entwurfes der Statuten und der Schiedsgerichtsordnung Aenderungen zu beantragen wünschen, das Ersuchen, dieselben während der Verhandlung des ersten Punktes der Tagesordnung dem Präsidium schriftlich zu übergeben.

Zum ersten Punkte der Tagesordnung, Bericht des Reorganisations-Comités, übergehend, ladet der Vorsitzende Herrn Director M. H. Hartogh ein, den diesbezüglichen Bericht zu erstatten.

Derselbe lautet:

„Bericht des Reorganisations-Comités.

Dem in der Wochenversammlung vom 9. Jänner d. J. gewählten Reorganisations-Comité war die Aufgabe gestellt, über Massnahmen zu berathen, welche dazu dienen sollen, unseren Verein auf jene Stufe zu bringen, die ihm in Hinblick auf die fortschreitende Entwickelung der Elektrotechnik in unserem Vaterlande gebürt.

Das Comité constituierte sich am 28. Jänner d. J. und hat sich seitdem in 22 Sitzungen mit der ihm gestellten Aufgabe befasst. Unsere Arbeiten sind zu einem gewissen Abschlusse gelangt und beehren wir uns Ihnen zunächst einen Entwurf für die Aenderung der Statuten zur Beschlussfassung zu unterbreiten.

In diesem Entwurfe wurden die früheren Arbeiten des „Statuten-Revisions-Comités" eingehend berücksichtigt und der angestrebten erweiterten Thätigkeit des Vereines angepasst.

Wir unterbreiten Ihnen weiter den Entwurf einer Schiedsgerichtsordnung, welche eine empfindliche Lücke ausfüllen und unseren Vereinsmitgliedern die Möglichkeit bieten soll, sachliche und geschäftliche Differenzen auf dem elektrotechnischen Gebiete rasch in einem Kreise von Fachcollegen zu erledigen.

Wir empfehlen die neuen Statuten und die Schiedsgerichtsordnung Ihnen zur Annahme.

Eine der wesentlichsten Aufgaben des Reorganisations-Comités war der Schaffung der Stelle eines ständigen Vereins-Secretärs gewidmet. Wir haben diesbezüglich umfangreiche Verhandlungen mit geeigneten Persönlichkeiten geführt; diese Verhandlungen kamen zu einem befriedigenden Abschluss, da es uns gelang, den Ihnen allen aus seiner bisherigen Thätigkeit bestbekannten Herrn Director Seidener für diesen Posten zu interessieren, und empfehlen wir Ihnen wärmstens, im Sinne der einheitlichen Beschlüsse des Reorganisations-Comités und des Ausschusses das Uebereinkommen, welches der Ausschuss mit Herrn Director Seidener getroffen hat, gemäss § 12 der neuen Statuten zu bestätigen.

Im engsten Zusammenhange mit der Frage der Anstellung eines tüchtigen Fachmannes als Vereins-Secretär lag die Frage der Beschaffung der erforderlichen Geldmittel einmal für die Dotierung dieser Stelle, sowie für die ja dringend wünschenswerte Ausdehnung des Umfanges und der Bedeutung unserer Zeitschrift, endlich auch eventuell zur Beschaffung eines unseren Vereinsbedürfnissen besser angepassten Locales.

Wie Ihnen bekannt, sind vor vier Jahren seitens eines grösseren Kreises von Firmen der elektrotechnischen Branche dem Verein für eine Reihe von Jahren Subventionen zugesichert worden, namentlich auch um das Erscheinen der Zeitschrift im grösseren Umfange zu ermöglichen.

An derartigen Subventionen sind in den vier Geschäftsjahren 1897 bis incl. 1900 im ganzen rund 40.000 K eingezahlt; ein Vergleich der diesbezüglichen Bilanzen zeigt, dass zur Bestreitung des durch die Zeitschrift bedingten Mehraufwandes von den eingezahlten Subventionen rund 3800 K pro Jahr in Anspruch genommen werden müssen, der Rest diente zur Vermehrung des Vereinsvermögens.

Ihr Reorganisations-Comité war sich klar, dass von einer weiteren Beanspruchung derartiger Subventionen in den nächsten Jahren noch nicht Abstand genommen werden kann. Diese nächsten Jahre werden naturgemäss Jahre der Entwickelung sein, welche erhöhte Opfer erheischen. Wir geben uns aber der bestimmten Hoffnung hin, dass bei einer entsprechenden Betheiligung Ihrerseits an der Vereinsthätigkeit, bei wachsender Bedeutung unserer Zeitschrift uns aus dieser, wie aus der Vermehrung unserer Mitgliederzahl weitere Einnahmen erwachsen werden, die den Verein finanziell unabhängig stellen.

Bei einem diesbezüglich im Verein mit dem Ausschuss festgelegten Präliminare haben wir angenommen, dass diese Entwickelungsperiode sich auf etwa fünf Jahre erstrecken wird. Wir sind dementsprechend an jene elektrotechnischen Unternehmungen, welche bisher den Verein subventionierten, herangetreten, um uns darüber zu informieren, ob wir auf einen weiteren Zuschuss für die nächsten fünf Jahre rechnen können. Die diesbezüglich geführten Verhandlungen sind wohl noch nicht zum Abschluss gelangt, doch sind wir dabei allseitig auf ein so grosses Entgegenkommen gestossen, dass wir betreffend einer angemessenen Lösung des finanziellen Theiles der Frage keinerlei Bedenken hegen.

Die dem Reorganisations-Comité noch erübrigenden Aufgaben im Sinne Ihres Auftrages hoffen wir, wenn Sie unsere Vorschläge bezüglich der Statuten und der Anstellung des General-Secretärs genehmigen, in der nächsten Zeit gemeinsam mit Herrn Director Seidener zu einer befriedigenden Lösung bringen zu können."

(Lebhafter Beifall.)

Der Vorsitzende fragt, ob jemand zu diesem Berichte das Wort wünsche. Es ist dies nicht der Fall. Der Bericht wird zur Abstimmung gebracht und einstimmig genehmigt, worauf der Vorsitzende dem Reorganisations-Ausschusse sowohl als Herrn Director Hartogh speciell als Referenten im Namen des Vereines für ihre Mühewaltung den Dank ausspricht.

Der Vorsitzende übergeht hierauf zum Punkte 2 der Tagesordnung, Beschlussfassung über die

Annahme der geänderten Statuten und der Schiedsgerichtsordnung, und stellt die Anfrage, ob jemand hiezu etwas zu bemerken habe.

Herr Controlor W. Krejza beantragt, dem Satze „Ausserordentliches Mitglied kann jeder Hochschüler werden" im § 4 des Statutenentwurfes dadurch eine deutlichere Fassung zu geben, dass zwischen die Worte „kann" und „jeder" das Wort „nur" eingeschaltet werde. Herr Director Ferdinand Neureiter stellt, nachdem sich sonst niemand zum Worte meldet, den Antrag, den vorgelegten Statutenentwurf en bloc anzunehmen und den Ausschuss zu beauftragen, die vom Vorredner beantragte und etwa noch sich ergebenden stilistischen Aenderungen durchzuführen.

Dieser Antrag wird vom Vorsitzenden zur Abstimmung gebracht und einstimmig angenommen. Hierauf wird die Debatte über die Schiedsgerichtsordnung eröffnet.

Zum Worte meldet sich Herr Ingenieur Paul Schmidt. Dieser schlägt vor, von der Schiedsgerichtsordnung vorläufig abzusehen, nachdem von derselben interessierte Kreise, wie z. B. die Genossenschaft der concessionierten Elektrotechniker und andere verwandte Corporationen, keine Kenntnis erhalten und darin auch keine genügende Vertretung gefunden haben.

Es knüpft sich an diese Ausführungen eine Debatte an, an welcher sich nebst dem Redner die Herren Ober-Ingenieur Hecht, Hof- und Gerichts-Advocat Dr. Heinrich Horten, Professor Carl Schlenk und der Vorsitzende betheiligen.

Professor Schlenk bemerkt schliesslich, dass die vorgeschlagene Wahl der Schiedsrichter, mit welchen Herr Paul Schmidt offenbar nicht ganz einverstanden sei, in keinem Zusammenhange stehe mit der Beschlussfassung über den Entwurf der Schiedsgerichtsordnung.

Der Vorsitzende schliesst sich dieser Aeusserung an und stellt die Frage, ob jemand zu dieser Schiedsgerichtsordnung das Wort wünsche.

Nachdem dies nicht der Fall ist, wird über Antrag des Vorsitzenden die Schiedsgerichtsordnung en bloc nahezu einstimmig angenommen.

Hierauf wird zum Punkte 3 der Tagesordnung geschritten: Bestätignng des General-Secretärs.

Der Vorsitzende verweist auf den Bericht des Reorganisations-Comités, wonach für diesen Posten von Seite des Ausschusses der bisherige Director der Union-Elektricitäts-Gesellschaft in Wien, Herr Ingenieur J. Seidener bestellt wurde, und bemerkt, dass diese Bestellung, welche im Sinne des § 12 der neuen Statuten erfolgte, nach diesen noch der Bestätigung der Generalversammlung bedürfe.

Nachdem sich über eine bezügliche Anfrage, ob jemand gegen diese Bestellung Einwendungen zu erheben habe, niemand meldet, beantragt der Vorsitzende die Abstimmung. Das Resultat derselben ist die einstimmige Bestätigung des General-Secretärs Herrn J. Seidener.

Damit ist Punkt 3 der Tagesordnung erledigt und es folgt Punkt 4: Wahl von 20 Schiedsrichtern.

Der Vorsitzende eröffnet zu demselben die Debatte.

Zum Worte meldet sich Herr Ingenieur Paul Schmidt. Er beantragt aus den bereits früher erwähnten Gründen, diese Wahl erst dann vorzunehmen, bis sich der Verein mit den einzelnen der Sache nahestehenden Körperschaften wird ins Einvernehmen gesetzt haben.

Es knüpft sich daran eine längere Debatte, an welcher die Herren Dr. Max Breslauer, Prof. Carl Schlenk, Director Thomas, Ober-Inspector Friedrich Bechtold, Hof- und Gerichts-Advocat Dr. Heinrich Horten, Ingenieur Theodor Fischer, Ingenieur Friedrich Drexler und der Vorsitzende theilnehmen.

Der letztere macht schliesslich aufmerksam, dass das Schiedsgericht nach dem sehr bewährten Muster des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines aufgestellt worden sei. Das Schiedsgericht dieses Vereines werde alljährlich gebildet, ohne dass ein Einvernehmen mit den verwandten Körperschaften gepflogen werde. Diesen werde nur das Ergebnis der Wahlen in das Schiedsgericht bekanntgegeben.

Der Vorsitzende bringt hierauf den Antrag Schmidt auf Vertagung der Wahl der Schiedsrichter zur Abstimmung. Der Antrag wird mit allen gegen eine Stimme abgelehnt.

Herr Director Thomas beantragt sodann, das vom Ausschusse vorgeschlagene Schiedsgericht per acclamationem anzunehmen. Dieser Antrag wird mit allen gegen neun Stimmen angenommen.

Mit Rücksicht auf dieses Abstimmungsresultat schlägt Dr. Horten vor, die Wahl mittels Stimmzetteln vorzunehmen. Der Vorsitzende schliesst sich dem an und lässt die Stimmzettel absammeln.

Während hierauf die Scrutatoren ihres Amtes walten, ertheilt der Vorsitzende das Wort dem Herrn Prof. Carl Schlenk zum Punkte 5 der Tagesordnung: Bericht des Ausstellungs-Comités.

Prof. Schlenk: „Meine Herren! Ich habe es übernommen, Ihnen heute über den Stand der Ausstellungs-Frage zu berichten. Es ist dies für mich eine unangenehme Aufgabe, nachdem ich nichts berichten kann, was erfreulich wäre. Gestatten Sie mir daher, dass ich mich dieser unangenehmen Mission mit möglichster Kürze entledige. Ich muss dabei auf die Generalversammlung vom 28. März v. J. zurückgreifen, in welcher vom kaiserlichen Rathe Herrn Floris Wüste berichtet wurde, dass die Arbeiten zur Veranstaltung einer Oesterreichischen elektrischen Ausstellung in Wien 1903 in Angriff genommen worden sind. Damals ist seitens der Generalversammlung Folgendes beschlossen worden:

„„In Anbetracht, dass aus dem von vorbereitenden Comité erstatteten Berichte über die Abhaltung einer Oesterreichischen elektrischen Ausstellung in Wien 1903 hervorgeht, dass von Seiten der in Frage kommenden Industrie eine zahlreiche Beschickung zu erhoffen ist, ferner in Anbetracht, dass das vorliegende Budget eine Bilanzierung der Einnahmen und der Ausgaben aufweist und endlich in Anbetracht, dass der Elektrotechnische Verein in Wien in der Abhaltung dieser Ausstellung eine wirksame Förderung der Interessen der einheimischen elektrotechnischen Industrie und deren Hilfszweige, sowie eine würdige Feier seines zwanzigjährigen Bestehens erblickt, fasst derselbe folgende Beschlüsse:

Der Elektrotechnische Verein in Wien veranstaltet im Jahre 1903 anlässlich der Feier seines zwanzigjährigen Bestehens zur Förderung der einheimischen

elektrotechnischen Industrie und deren Hilfszweige eine Oesterreichische elektrische Ausstellung.

Der Ausschuss des Elektrotechnischen Vereines genehmigt:

1. die vorliegende Organisation sammt Directive für die Bildung der Ausstellungs-Commission;

2. die vorliegenden allgemeinen Bestimmungen;

3. das vorliegende Budget dieser Ausstellung und empfiehlt die allgemeinen Bestimmungen und das Budget der zu bildenden Ausstellungs-Commission zur Annahme.

Ferner nimmt der Ausschuss das Schreiben der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft, laut welchem dieselbe auf das Monopol der Stromlieferung für die Dauer der Ausstellung im Ausstellungs-Rayon verzichtet, genehmigend und dankend zur Kenntnis, anerkennt dasselbe als bindend für die Ausstellungs-Commission und bestimmt ferner, dass die im Schlussberichte des vorbereitenden Comités ausgesprochenen Grundsätze bezüglich des Budgets und des Garantiefondes für die zu bildende Ausstellungs-Commission bindend sind.“ *)

An das Gesagte anknüpfend, bemerke ich, dass das Vorbereitende Comité nicht etwa in leichtsinniger Weise vorgegangen ist, sondern dass es mit einer grossen Reihe von Firmen und darunter solchen ersten Ranges Fühlung genommen hat und rücksichtlich der Beschickung und Zeichnung eines Garantiefondes von 41 derselben zusagende Antworten erhalten hat. Es war daher anzunehmen, dass ein Gelingen der Veranstaltung zu erhoffen sei.

Nachdem nun aber seither, wie bekannt, eine sehr ungünstige Wendung auf dem Gebiete der elektrotechnischen Industrie eingetreten ist, haben sich unsere Hoffnungen in Bezug auf eine rege Theilnahme an der Ausstellung nicht erfüllt. Unsere Befürchtungen wurden noch mehr verstärkt, als mehrere Firmen und darunter sehr angesehene Firmen direct an den Verein mit dem Bedeuten herantraten, es sei mit Rücksicht auf die hohen Kosten der Veranstaltung und die derzeitige ungünstige Lage der elektrotechnischen Industrie nicht möglich, abermals grosse Opfer zu bringen und das von ihnen verlangte Risico zu übernehmen. Kurz, eine ganze Reihe der gedachten Firmen zog ihre Zusage zurück und damit haben wir einen guten Theil der Basis für das Gelingen der Ausstellung verloren. Es war weder möglich die Zeichnung des Garantiefondes in voller Höhe zu erlangen, noch auf eine zahlreiche Beschickung der Ausstellung zu rechnen.

Es musste daher das Ausstellungs-Comité Ihrem Ausschusse berichten, dass ein Erfolg durch die Abhaltung der Ausstellung nicht zu erwarten sei, und den Antrag stellen, dermalen von der Oesterreichischen elektrischen Ausstellung in Wien 1903 Abstand zu nehmen und in diesem Sinne auch der Generalversammlung zu referieren.

Indem ich Ihnen dies zur Kenntnis bringe, glaube ich Sie überzeugt zu haben, dass die Abhaltung dieser Ausstellung im Hinblicke auf die eingetretenen ungünstigen Verhältnisse für den Verein keine Vortheile bringen würde, dass wir dadurch nur einen Misserfolg verzeichnen könnten, der für unseren Verein von ausserordentlich schädigender Wirkung sein müsste.

Es bleibt mir daher nur übrig, Sie zu bitten, dafür zu stimmen, dass von der Abhaltung dieser Ausstellung im Jahre 1903 Umgang genommen werde.“

*) Siehe Heft Nr. 18 ex 1900.

Dieser Antrag, zu welchem sich niemand zum Worte meldet, wird vom Vorsitzenden zur Abstimmung gebracht und **einstimmig** angenommen, worauf der Vorsitzende Herrn Professor **Schlenk** den Dank für sein Referat ausspricht.

Der Vorsitzende verliest hierauf einen Antrag, welcher aus dem Kreise der Vereinsmitglieder als Ausdruck einer spontanen Kundgebung für den Schriftführer, Herrn Oberinspector Friedrich **Bechtold**, am 29. November l. J., also rechtzeitig und schriftlich eingebracht worden ist, von 38 Mitgliedern unterstützt wird, und welcher lautet:

Wien, am 29. November 1901

Sr. Hochwohlgeboren

Herrn Dr. **Victor Edler von Lang**

k. k. Hofrath, o. ö. Professor etc., Präsident des Elektrotechnischen Vereines

**Wien.**

Euer Hochwohlgeboren!

Wir unterfertigten Mitglieder des Elektrotechnischen Vereines in Wien stellen für den Fall, als dessen Schriftführer, Herr Ober-Inspector Friedrich **Bechtold**, infolge Anstellung eines General-Secretärs seines Amtes enthoben werden sollte, folgenden Antrag:

„Herr Ober-Inspector Friedrich **Bechtold** versah das Amt eine Schriftführers des Elektrotechnischen Vereines in Wien seit dem Bestande des Vereines. Dieses Amt war ein unbesoldetes Ehrenamt.

Welche Verdienste sich Herr Ober-Inspector Friedrich **Bechtold** während dieser langen Zeit um den Verein erworben hat, ist zu sehr und allgemein bekannt, als dass eine nähere Erörterung derselben an dieser Stelle nothwendig wäre. Seine Selbstverleugnung, mit welcher er des Amtes waltete, ist oft genug bewundert, seine unermüdliche und aufopferungsvolle Thätigkeit wiederholt anerkennend hervorgehoben worden.

Wir stellen daher den Antrag, Herrn Ober-Inspector Friedrich **Bechtold** in Würdigung dieser seiner grossen Verdienste um den Verein, zu dessen Ehrenmitgliede zu ernennen und demselben überdies eine angemessene Ehrengabe in entsprechender Weise und Form überreichen zu lassen.“

Wir ersuchen Euer Hochwohlgeboren, diesen Antrag in der ausserordentlichen General-Versammlung des Elektrotechnischen Vereines in Wien am 11. December l. J. der entsprechenden Behandlung zuführen zu wollen.

Es folgen 38 Unterschriften.

Hiezu bemerkt der Vorsitzende, dass mit der vollzogenen Wahl des General-Secretärs Herr Oberinspector **Bechtold** von seinem Amte als langjähriger Schriftführer scheidet und dass die neuen Statuten bezüglich der Ernennung von Ehrenmitgliedern im § 4 Bestimmungen enthalten.

„Es ist Ihnen“, fährt der Vorsitzende fort, „wohl bekannt, welche Summe von Verdiensten sich Herr Oberinspector **Bechtold** um den Verein erworben hat; ich erlaube mir daher im Sinne der citierten Statuten-Bestimmungen und der verlesenen Kundgebung den Antrag zu stellen, den Genannten zum Ehrenmitgliede zu ernennen, und stelle die Anfrage, ob jemand zu diesem Antrage das Wort wünscht!“

Herr Dr. **Hiecke**: „Ich beantrage, diesen Antrag des Präsidiums per acclamationem anzunehmen.“

Dies geschieht unter lebhaftem Beifall der Versammlung.

Der Vorsitzende bemerkt, dass bezüglich der zu überreichenden Ehrengabe der Ausschuss das Erforderliche veranlassen und der Verein seinem ersten Ehrenmitgliede auch den gebürenden Dank für die langjährige aufopferungsvolle Thätigkeit zum Ausdruck bringen werde und erklärt: „Wir schliessen nun eine Generalversammlung, welche, wie ich glaube, zu einer sehr bedeutungsvollen werden wird. Wir haben uns alle mögliche Mühe gegeben, unseren Verein auf eine neue Grundlage zu stellen und hoffen, dass er nun wirklich wachsen, blühen und gedeihen werde. Aber ich bitte Sie, und alle Mitglieder des Vereines, neuerdings den Ausschuss in seiner Thätigkeit, sowohl in wissenschaftlicher als auch in praktischer und geselliger Beziehung, auf das Lebhafteste zu unterstützen und insbesonders zahlreich an den Vereinsversammlungen theilzunehmen. Zur Vermeidung unliebsamer Vorfälle, wie sie leider in jüngster Zeit vorgekommen sind, bitte ich schliesslich jene Herren, welche Vorträge halten und an Discussionen theilnehmen, jede persönliche Spitze in ihren Aeusserungen zu unterlassen und strenge sachlich zu bleiben. Damit erkläre ich die heutige ausserordentliche Generalversammlung mit dem Bemerken für geschlossen, dass das Scrutinium über die vorgenommene Wahl von 20 Mitgliedern des Schiedsgerichtes noch nicht abgeschlossen ist, daher das Resultat derselben in der nächsten Wochenversammlung bekanntgegeben werden wird."

Nachtrag: Zu Schiedsrichtern wurden erwählt:

Barth von Wehrenalp Carl, k. k. Ober-Baurath.
Drexler Friedrich, beh. aut. Maschinen-Ingenieur.
Egger B., General-Director der Vereinigten Elektricitäts-A.-G.
Engländer Richard, k. k. Professor.
Gattinger Franz, k. k. Regierungsrath.
Hiecke, Dr. Richard, Director der Allg. Oesterr. Elektricitäts-Ges.
Hochenegg Carl, k. k. Oberbaurath.
Jacottet, Ing. August, Director der Firma Felten & Guilleaume.
Koestler Hugo, k. k. Baurath.
Kremenezky Johann, Fabriksbesitzer.
Kurzweil Fritz, Director.
Kusminsky, Dr. Ludwig, Ober-Commissär der k. k. Normal-Aichungs-Commission.
Müller Emil, k. k. Ober-Baucommissär.
Reithoffer, Dr. Max, a. o. Professor.
Ross Friedrich, Ingenieur.
Sahulka, Dr. Johann, k. k. technischer Rath.
Schlenk, Professor Carl, Inspector der k. k. Normal-Aichungs-Commission.
Schulmeister Ludwig, Mechaniker.
Witz Gustav, Ober-Ingenieur.
Ziffer E. A., beh. aut. Civil-Ingenieur.

Der Vice-Präsident:
*H. Koestler* m. p.

Die Verificatoren:
*Gattinger* m. p.
*Lergetporer* m. p.

Der General-Secretär:
*J. Seidener* m. p.

## Drehstrommotoren mit abstufbarer Tourenzahl.

Das Problem, einen Wechselstrom- oder Drehstrommotor mit continuierlich oder auch mit sprungweise zwischen möglichst weiten Grenzen veränderlicher Tourenzahl zu bauen, ist als solches weder neu noch ungelöst; doch haftet allen bisher versuchten Lösungen der Uebelstand an, dass sie mit einem ungünstigen Nutzeffect arbeiten, sobald die Tourenzahl z. B. auf die Hälfte der normalen reduciert werden muss. Desgleichen ist die Ausnützung eines Motors, der für Abgabe seiner maximalen Leistung bei der kleinsten vorkommenden Tourenzahl gebaut wurde, eine ungünstige, wenn die mittlere Belastung wesentlich kleiner ist als die grösste, vielleicht nur selten aufzunehmende.

Allerdings gelingt es zuweilen durch Aenderung des Uebersetzungsverhältnisses der Antriebsvorrichtungen bessere Resultate zu erzielen, allein die Anwendung derartiger mechanischer Hilfsmittel bietet in zahlreichen Fällen grosse Schwierigkeiten, insbesondere immer dann, wenn es sich darum handelt, während des Betriebes möglichst rasch, stossfrei und ohne vorheriges Abstellen des Motors von einer Geschwindigkeit auf eine andere überzugehen, wie beim Antrieb von Werkzeugmaschinen, Fahr- und Hebezeugen.

In dieser Hinsicht scheint der Drehstrommotor der Firma C. Wüst & Comp. in Seebach bei Zürich eine bemerkenswerte Neuerung zu bieten, denn derselbe gestattet, mit Umgehung mechanischer Hilfsmittel auf rein elektrischem Wege eine bestimmte Nutzleistung bei den verschiedenen Tourenzahlen mit einem annähernd guten Nutzeffect abzugeben.

Die bemerkenswerte Eigenschaft dieser Motoren beim Zusammenschalten verschiedener Stufen mit einer in der Nähe der kleinsten Tourenzahl liegenden Geschwindigkeit mit der zwei- bis dreifach grösseren Kraftabgabe vorübergehend zu arbeiten, ist für die Verwendung von Fahr- und Hebezeugen speciell von grossem Werte und lassen sich mit diesen neuen Motortypen mit Sicherheit zahlreiche Anwendungen voraussehen. So ist es gelungen, die Constructionen von Drehbänken, Bohrmaschinen und anderen Werkzeugmaschinen durch Beseitigung der Stufenscheiben und ähnlicher bisher zum Aendern der Tourenzahl gebräuchlicher Einrichtungen durch den Einbau eines Stufenmotors mit directem Antrieb ganz bedeutend zu vereinfachen, dieselben von jeder Transmission oder festem Standort unabhängig zu machen und überdies beim Arbeiten mit derart ausgerüsteten Maschinen Zeit zu ersparen.

Der Antrieb von Pumpen lässt sich jeweilen der Förderhöhe und der zu hebenden Wassermenge anpassen. Bei Aufzügen, Krahnen u. s. w. können grosse Lasten langsam und kleine mit grosser Geschwindigkeit gehoben werden.

Bei Drehstrombahnen dürfte das System in gewissen Fällen erlauben, auf horizontalen oder schwach geneigten Strecken die Fahrgeschwindigkeit zu verdoppeln ohne Erhöhung des Kraftmaximums, in anderen Fällen wird sich das erforderliche Kraftmaximum durch Verminderung der Zugsgeschwindigkeit auf den grössten Steigungen entsprechend herabsetzen lassen.

Eine Type dieser Drehstrommotoren, welche auf Ersuchen der Firma von Prof. H. F. Weber und Dr. A. Denzler untersucht wurde, besteht aus drei parallel und coachsial in einem Gehäuse aufgestellten

Drehstromständern, von denen der erste eine 4-polige, der zweite eine 6-polige, der dritte eine 8-polige Wickelung hat, deren Kurzschlussläufer auf eine gemeinsame Welle gesetzt sind. Bei Anwendung eines Dreiphasenstromsystems mit 50 Perioden können durch den Einzelgebrauch der drei verschiedenen Wickelungen die Tourenzahlen von etwa 1500 bis 1400, von etwa 1000 bis 900 und von etwa 750—700 hergestellt werden.

Während in früheren Versuchen zur Herstellung einer Abstufung der Tourenzahl von Drehstrommotoren mittels Aenderung der Polzahl die Variation der Polzahl gewöhnlich durch Umschaltung der Wickelungen in dem gleichen Ständer erzielt wurde, wird in dem Wüst'schen Motor die Aenderung der Tourenzahl durch Umschaltung der verschiedenpolig gewickelten Drehstromständer hergestellt.

Die Firma Wüst & Cie. glaubt, in ihrem Motor das Resultat erreicht zu haben, dass jeder der drei Einzelmotoren eine Nutzleistung von bestimmter Grösse bei fast gleichem Wirkungsgrad liefert.

Sie glaubt ferner, dass bei Parallelschaltung, im Gegensatz zu der von Danielson vorgeschlagenen Reihenschaltung je zweier Einzelmotoren, nahezu eine Verdoppelung, und bei Parallelschaltung aller drei Einzelmotoren nahezu eine Verdreifachung der normalen Leistung eines der Einzelmotoren unter annehmbaren ökonomischen Verhältnissen erzielbar sei, bei einer Tourenzahl, welche in beiden der genannten Fälle etwa 800 bis 700 beträgt.

Die Geschwindigkeit kann durch blosse Drehung eines compendiösen, nach Art der sogenannten „Tramcontroller" gebauten Walzenschalters leicht gewechselt und auch die Rotationsrichtung des Motors bei jeder Tourenzahl momentan geändert werden.

Das Gewicht des dreistufigen Versuchsmotors, der bei jeder der drei Geschwindigkeiten normal $3^1/_2$ *PS* und combiniert im Maximum vorübergehend $8^1/_2$ *PS* leistet, beträgt 290 *kg*, der Gehäusedurchmesser 450 *mm* und die Totallänge über die Schilde gemessen 520 *mm*.

Vorläufige Versuche, welche während der Zeit von 1—2 Stunden zur Ausführung gelangten, ergaben, dass die Wirkungsgrade für die Leistungen von 1 *PS* bis 3 *PS*

des 4-poligen Motors zwischen 79% und 77%
„ 6-poligen „ „ 83% „ 80%
„ 8-poligen „ „ 78% „ 75%

betragen. In diesen Versuchen wurde aber die eingeführte Leistung nur in einer Phase gemessen, und die Grösse der Nutzleistung konnte wegen der Kürze der Zeit nur wenig variiert werden.

Ueber die genauen Versuche zur Festlegung aller Eigenschaften des Motors in seinen verschiedenen Schaltungen haben die genannten Herren einen umfangreichen Bericht geliefert, den wir im Folgenden wiedergeben.

Die Versuche umfassten die von sechs Beobachtern ausgeführte gleichzeitige Ermitteluug von:

der verketteten Statorspannung,
der in den Stator eingeführten Stromstärke,
der in den Stator eingeführten Gesammtleistung,
der auftretenden Schlüpfung des Läufers
und der gelieferten, mechanischen Nutzleistung.

Ausserdem wurden in einer besonderen Versuchsreihe Anlaufdrehmoment und Anlaufstromstärke bestimmt.

Zur Erzielung einer ganz voraussetzungslosen, für jeden Fall richtigen Bestimmung der eingeführten Gesammtleistung wurde diese aus den gleichzeitigen Ablesungen zweier Wattmeter ermittelt, welchen die bekannte Schaltung gegeben wurde.

Die mechanische Nutzleistung wurde mittels eines belasteten über die Riemenscheibe (Durchmesser gleich 0·357 *m*) des Motors gelegten Lederriemens abgebremst.

Die Beobachtungen wurden in der Weise durchgeführt, dass man die Ablesungen der elektrischen Messinstrumente erst dann vornahm, nachdem der Beharrungszustand eingetreten war, und dass man sie so lange fortsetzte, bis 12 Ablesungen für jeden Wattmeter vorlagen. In der Regel dauerte eine solche Beobachtungsreihe 2—3 Minuten. Während dieser Zeit wurden die Tourenzahl des Motors und die Periodenzahl des Stromsystems zwei- bis dreimal gemessen. Da die Beobachtungen ergaben, dass die drei eingeführten Phasenströme nicht genau gleich waren, wurden diese einzeln beobachtet.

Der in den folgenden Tabellen dafür angegebene Wert ist der Mittelwert aus den Einzelströmen.

Die Grösse des Anlaufdrehmomentes wurde in der Weise gemessen, dass ein dünner mit Masse belasteter Leinwandgurt um die Riemenscheibe des Motors gewickelt und dessen Belastung so lange variiert wurde, bis die angehängte Masse beim Einlassen des Anlaufstromes eben schweben blieb und den Läufer im Ruhezustand hielt.

Nach diesen Erläuterungen lassen wir die direct beobachteten und die daraus berechneten Grössen folgen, u. zw. zunächst für die Einzelmotoren.

**Eigenschaften der Einzelmotoren.**

Tabelle I. Motor als 4-poliger Motor.

| Belastung | Eingeführter Strom *A* | Verkettete Spannung *V* | Eingeführte Leistung *W* | cos φ | Periodenzahl | Tourenzahl des Motors | Tourenzahl des Motors reduciert auf Periodenz. 50 | Schlüpfung in % der Tourenzahl bei Leerlauf | Mechan. Leistung *W* | Wirkungsgrad % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Leerlauf | 2·3 | 415 | 225 | 0·136 | 50·36 | 1509 | 1500 | 0·0 | — | — |
| 3 *kg* Belastg. | 3·0 | 402 | 1099 | 0·557 | 50·87 | 1517 | 1491 | 0·6 | 832 | 75·7 |
| 5 *kg* Belastg. | 3·7 | 405 | 1665 | 0·624 | 50·93 | 1514 | 1486 | 0·9 | 1386 | 83·3 |
| 7 *kg* Belastg. | 4·9 | 403 | 2377 | 0·705 | 50·77 | 1498 | 1475 | 1·6 | 1921 | 80·8 |
| 9 *kg* Belastg. | 6·0 | 403 | 3135 | 0·748 | 50·33 | 1449 | 1440 | 4·0 | 2388 | 76·2 |
| 11 *kg* Belastg. | 8·1 | 400 | 4241 | 0·756 | 49·83 | 1386 | 1392 | 7·2 | 2733 | 65·9 |
| 13 *kg* Belastg. | 10·0 | 397 | 5134 | 0·744 | 49·60 | 1298 | 1309 | 12·7 | 3091 | 60·2 |

Als der Motor 3310 *W* = 4·5 *PS* während einer Minute geleistet hatte, fiel er ausser Tritt, die Stromstärke war hierbei 11·2 *A*, die Tourenzahl etwa 1250.

Anlaufdrehmoment = 1·78 *m/kg*. — Anlaufstrom = 200 *A*.

Tabelle II. Motor als 6-poliger Motor.

| Belastung | Eingeführter Strom *A* | Verkettete Spannung *V* | Eingeführte Leistung *W* | cos φ | Periodenzahl | Tourenzahl des Motors | Tourenzahl des Motors reduciert auf Periodenz. 50 | Schlüpfung in % der Tourenzahl bei Leerlauf | Mechan. Leistung *W* | Wirkungsgrad % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Leerlauf | 2·5 | 405 | 220 | 0·125 | 51·66 | 1034 | 1000 | 0·0 | | — |
| 3 *kg* Belastg. | 3·0 | 405 | 790 | 0·380 | 51·03 | 1021 | 1000 | 0·0 | 561 | 71·0 |
| 6 *kg* Belastg. | 3·8 | 400 | 1420 | 0·540 | 53·00 | 1050 | 991 | 0·9 | 1154 | 81·3 |
| 9 *kg* Belastg. | 4·3 | 405 | 2008 | 0·665 | 51·20 | 1009 | 985 | 1·5 | 1663 | 82·8 |
| 12 *kg* Belastg. | 5·2 | 405 | 2691 | 0·737 | 49·53 | 952 | 960 | 4·0 | 2090 | 77·7 |
| 15 *kg* Belastg. | 6·8 | 395 | 3411 | 0·734 | 49·70 | 927 | 933 | 6·7 | 2546 | 74·7 |
| 18 *kg* Belastg. | 7·8 | 399 | 4170 | 0·775 | 49·37 | 899 | 912 | 8·8 | 2963 | 71·0 |
| 21 *kg* Belastg. | 9·0 | 402 | 4938 | 0·788 | 48·23 | 865 | 896 | 10·4 | 3322 | 67·3 |

Bei der Leistung von 3460 *W* = 4·7 *PS* fiel der Motor nach etwa $^1/_2$ Minute ab bei einer Stromstärke von 11·4 *A* und einer Tourenzahl von etwa 820.

Anlaufdrehmoment = 3·21 *m/kg*. — Anlaufstrom = 21·8 *A*

Tabelle III. Motor als 8-poliger Motor.

| Belastung | Eingeführter Strom A | Verkettete Spannung V | Eingeführte Leistung W | cos φ | Periodenzahl | Tourenzahl des Motors | Tourenzahl des Motors reducirt auf Periodenz. 50 | Schlüpfung in % der Tourenzahl bei Leerlauf | Mechan. Leistung W | Wirkungsgrad % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Leerlauf | 2·8 | 410 | 290 | 0·146 | 50·40 | 756 | 750 | 0·0 | — | — |
| 3 *kg* Belastg. | 3·1 | 407 | 710 | 0·326 | 49·57 | 746 | 751 | 0·0 | 410 | 57·7 |
| 6 *kg* Belastg. | 3·4 | 405 | 1131 | 0·462 | 49·40 | 741 | 750 | 0·0 | 815 | 72·1 |
| 9 *kg* Belastg. | 4·0 | 405 | 1582 | 0·563 | 49·40 | 733 | 742 | 1·0 | 1207 | 76·3 |
| 12 *kg* Belastg. | 4·8 | 400 | 2077 | 0·623 | 49·33 | 717 | 727 | 3·1 | 1576 | 75·9 |
| 14 *kg* Belastg. | 5·0 | 405 | 2432 | 0·696 | 49·07 | 708 | 721 | 3·8 | 1814 | 74·6 |
| 17 *kg* Belastg. | 5·9 | 407 | 3090 | 0·746 | 50·27 | 715 | 712 | 5·1 | 2226 | 72·0 |
| 20 *kg* Belastg. | 7·0 | 403 | 3840 | 0·791 | 50·63 | 700 | 691 | 7·7 | 2564 | 66·8 |
| 23 *kg* Belastg. | 7·8 | 410 | 4393 | 0·800 | 49·27 | 663 | 673 | 10·3 | 2790 | 63·5 |

Bei der Leistung von 3160 *W* = 4·3 *PS* fiel der Motor nach Verlauf von etwa ½ Minute ab; die Stromstärke war hiebei 9·4 *A*.

Anlaufdrehmoment = 3·21 *m/kg*. — Anlaufstrom = 18·0 *A*.

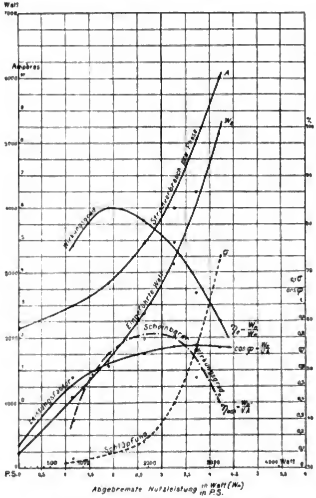



Fig. 1. Charakteristische Curven des 4-poligen Einzelmotors.

Die in diesen drei Tabellen niedergelegten Resultate sind in den Fig. 1, 2 und 3 in den sechs Curven: Verlauf der eingeführten Stromstärke, Verlauf der eingeführten Watt, Verlauf des Leistungsfactors, Verlauf des Wirkungsgrades, Verlauf des scheinbaren Wirkungsgrades und Verlauf der Schlüpfung in Abhängigkeit von der Grösse der gelieferten Nutzleistung dargestellt.

## Discussion der für die Einzelmotoren erhaltenen Resultate.

Nach den oben gegebenen Bemerkungen fielen die Motoren bei einer verketteten Spannung von 400 *V* bis 410 *V* aus dem Tritt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| der 4-polige bei der Leistung | 4·5 *PS* | u. d. max. Drehmoment | 2·5 *m/kg* |
| „ 6-polige „ „ „ | 4·7 | „ „ „ „ | 4·3 „ |
| „ 8-polige „ „ „ | 4·3 | „ „ „ „ | 4·8 „ |

Die mittlere Leistung beim Abfallen beträgt somit 4·5 *PS*.

Nimmt man den Standpunkt ein, dass Drehstrommotoren eine Ueberlastung von etwa 50% ihrer Normalleistung zulassen sollen, so wären die drei untersuchten Motoren als 3 *PS* Motoren zu bezeichnen. Für diese angenommene Normalleistung von 3 *PS* ergeben sich aus den Curventafeln als „normale Werte" für:

| | Drehmoment | Strom | cos φ | Wirkungsgrad | Schlüpfung |
|---|---|---|---|---|---|
| beim 4-pol. Motor | 1·46 *m/kg* | 5·2 *A* | 0·71 | 78% | 3·0% |
| „ 6-pol. „ | 2·27 „ | 5·6 „ | 0·74 | 78% | 4·5% |
| „ 8-pol. „ | 3·03 „ | 5·9 „ | 0·74 | 72% | 5·4% |

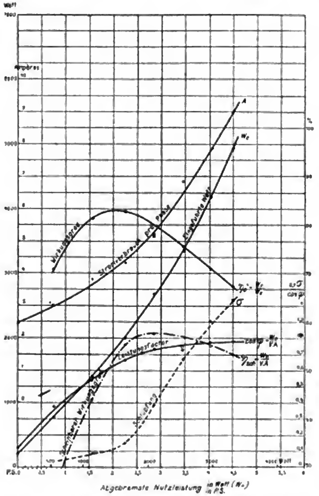



Fig. 2. Charakteristische Curven des 6-poligen Einzelmotors.

Es betragen:

| | der Leerlaufsverbrauch | der Verbrauch bei der Normalleistung | das Verhältnis des Verbrauchs bei Leerlauf zum Verbrauch bei Normalleistung |
|---|---|---|---|
| beim 4-poligen Motor | 225 *W* | 2830 *W* | 8·0% |
| „ 6-poligen „ | 220 „ | 2830 „ | 7·7% |
| „ 8-poligen „ | 290 „ | 3067 „ | 9·4% |

Die charakteristischen Drehmomente sind:

| | Anlauf-Drehmoment | Norm. Drehmoment | Max. Drehmoment |
|---|---|---|---|
| beim 4-poligen Motor | 1·78 *m kg* | 1·46 *m/kg* | etwa 2·5 *m/kg* |
| „ 6-poligen „ | 3·21 „ | 2·27 „ | 4·3 „ |
| „ 8-poligen „ | 3·21 „ | 3·03 „ | 4·7 „ |

In Betreff der eingeführten Stromstärke wurde gefunden:

| | Anlaufstrom | Leerlaufstrom | Normalstrom |
|---|---|---|---|
| beim 4-poligen Motor | 20·0 *A* | 2·3 *A* | 5·2 *A* |
| „ 6-poligen „ | 21·8 „ | 2·5 „ | 5·6 „ |
| „ 8-poligen „ | 18·0 „ | 2·8 „ | 5·9 „ |

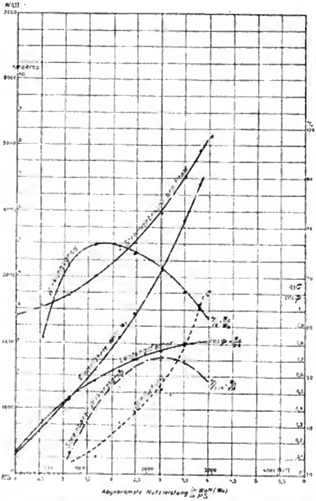



Fig. 3. Charakteristische Curven des 8-poligen Einzelmotors.

Es ist demnach das Verhältnis:

| | Anlaufstrom / Normalstrom | Leerlaufstrom / Normalstrom |
|---|---|---|
| beim 4-poligen Motor | 3·8 | 0·44 |
| „ 6-poligen „ | 3·9 | 0·44 |
| „ 8-poligen „ | 3·0 | 0·47 |

Eine Uebersicht über die Wirkungsgrade des Motors bei 4-poliger, 6-poliger und 8-poliger Schaltung gibt die Fig. 4. Sie zeigt, dass die Verläufe der Wirkungsgrade des 4-poligen und des 6-poligen Motors sich fast decken, dass aber der Wirkungsgrad des 8-poligen Motors um 5% bis 6% tiefer bleibt, was in der Hauptsache eine Folge des Umstandes ist, dass der Kupferwiderstand der Feldwickelung beim 8-poligen Motor um etwa 50% grösser ist, als der Widerstand der Feldwickelungen des 4-poligen und des 6-poligen Motors.

Das Maximum des Wirkungsgrades wird bei allen drei verschiedenen Schaltungen bei der Leistung von etwa 2 *PS* geliefert. Es beträgt beim 4-poligen Motor 83%, beim 6-poligen Motor 83%, beim 8-poligen Motor 77%.

Alle drei Wirkungsgradcurven gehen ziemlich spitz durch das Maximum hindurch. Bei weiterem Ausbau des Motortypus sollte darauf gesehen werden, Wirkungsgrade mit flacherem Abfall hinter dem Maximum zu erzielen.

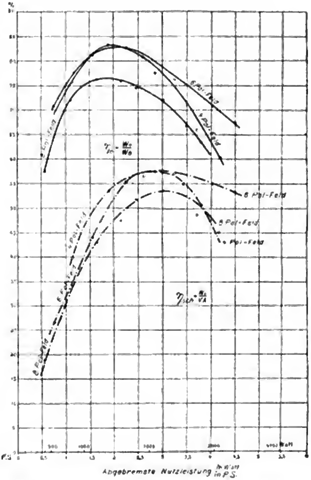



Fig. 4. Curven des Wirkungsgrades der drei Einzelmotoren.

**Verhalten des Motors mit abstufbarer Tourenzahl beim Zusammenschalten von zwei Einzelmotoren.**

Der Wüst'sche Typus des Drehstrommotors mit abstufbarer Tourenzahl bietet die Möglichkeit, die Leistung über die Höchstleistung eines Einzelmotors durch die Zuschaltung des Nachbarmotors mit nächst höherer Polzahl ganz erheblich zu steigern, ohne dass eine wesentliche Aenderung der bis dahin gebrauchten Tourenzahl eintritt.

Zur Feststellung der Güte der Oekonomie, welche bei dieser Art der Leistungssteigerung erzielt wird, wurde die folgende Versuchsreihe durchgeführt, in welcher der 8-polige und der 6-polige Motor parallel geschaltet waren. Da die Parallelschaltung zweier Motoren nur zu dem Zwecke gebraucht werden soll, Leistungen zu liefern, welche über die Höchstleistung eines Einzelmotors hinausgehen, wurden die Belastungen des Motors bei diesen Versuchen von etwa 5 *PS* an gewählt.

| Belastung | Verkettete Spannung | 8-polige Wickelung: Eingeführter Strom | 8-polige Wickelung: Eingeführte Leistung | 8-polige Wickelung: Cos φ | 6-polige Wickelung: Eingeführter Strom | 6-polige Wickelung: Eingeführte Leistung | 6-polige Wickelung: Cos φ | Eingeführte Gesammtl. | Periodenzahl | Tourenzahl des Motors | Nutzleistung | Wirkungsgrad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| kg | V | A | W | | A | W | | W | | | W | % |
| 30 | 395 | 3·68 | 1359 | 0·580 | 12·0 | 6102 | 0·743 | 7497 | 49·47 | 732 | 4022 | 53·7 |
| 35 | 398 | 4·36 | 1926 | 0·644 | 12·3 | 6450 | 0·763 | 8336 | 49·20 | 712 | 4566 | 54·5 |

Bei der Leistung 5220 $W$ = 7·1 $PS$ fiel der Motor nach und nach aus dem Tritt. Dabei waren die in die 8-polige und in die 6-polige Wickelung eingeführten Ströme 4·8 $A$ und 12·7 $A$; die Tourenzahl lag in der Nähe von 680.

Diese Resultate belegen, dass beim Wüst'schen Stufen-Drehstrommotor die vom 8-poligen Motor bei der Tourenzahl 700 gelieferte Normalleistung von 3 $PS$ durch die Zuschaltung des 6-poligen Motors auf die doppelte Grösse (etwa 6 $PS$) gebracht werden kann, und dass die Tourenzahl bei dieser Verdoppelung der Leistung nur um wenig geändert, nämlich nur um etwa 4% ihres Wertes erhöht wird.

Freilich ist diese Verdoppelung der Leistung, der Natur der Sache nach, mit einer Erniedrigung des Wirkungsgrades bis auf rund 55% verbunden; denn der zugeschaltete 6-polige Motor wird von dem 8-poligen Motor gezwungen, bei einer Tourenzahl von etwa 700 mitzulaufen, also eine Eigenschlüpfung von etwa 27% anzunehmen. Das bedingt sowohl bedeutende Erhöhung der Stromstärke in den Polwickelungen als auch ganz beträchtliches Anschwellen der Ströme in den Ankerwindungen des 6-poligen Motors, so dass die Kupferleistungsverluste auf hohe Werte ansteigen. Es beträgt z. B. bei der von der (8 + 6)-poligen Schaltung gelieferten Nutzleistung von 4000 $W$ der Effectverlust im Kupfer und Eisen des 6-poligen Motors etwa 3000 $W$, während derselbe in dem 8-poligen Motor nur etwa 400 $W$ ausmacht.

Die Parallelschaltung zweier Einzelmotoren schliesst also eine Ueberlastung des einen in sich. Dieser Umstand fordert, dass die Doppelleistung durch die Parallelschaltung zweier Einzelmotoren vom Stufenmotor nur dann verlangt werden darf, wenn dieselbe jeweilen nur für kürzere Zeit abzugeben ist. Unter Einhaltung dieser Bedingung kann der Motor die Doppelleistung ohne Gefährdung in öfterer Wiederholung liefern. So wurde in den oben angeführten Versuchen der Motor in Intervallen von 2 bis 3 Minuten sechsmal je für eine Dauer von 3 Minuten auf die Doppelleistung beansprucht, ohne dass an demselben irgend eine Schädigung durch die Erwärmung bei weiter folgenden Versuchen constatiert werden konnte.

Wie die Zuschaltung des 6-poligen zum 8-poligen Motor zur Erhöhung der Leistung bei wenig abgeänderter Tourenzahl gebraucht werden kann, ist auch bei Gebrauch des 6-poligen Motors eine Erhöhung der Leistung durch Zuschaltung des 4-poligen Motors ohne erhebliche Abänderung der Tourenzahl erzielbar. Da aber die hiebei eintretende Eigenschlüpfung des 4-poligen Motors etwas grösser ausfällt, als die Schlüpfung, welche der 6-polige Motor beim Zusammenschalten mit dem 8-poligen annimmt, muss der in der Combination 6-poliger Motor plus 4-poliger Motor auftretende Wirkungsgrad noch kleiner ausfallen als der oben constatierte Wert von 55%.

Die Höchstleistung des dreistufigen Drehstrommotors kann durch die Parallelschaltung aller drei Motoren erreicht werden. Der Motor läuft dann je nach der Grösse der Leistung mit Tourenzahlen zwischen 800 und 600. Als Höchstleistung dieser Form des Motors constatieren wir 9·1 $PS$ bei etwa 620 Touren. Selbstverständlich muss der in dieser Functionierungsweise resultierende Wirkungsgrad erheblich kleiner ausfallen als bei der Parallelschaltung des 8- und 6-poligen oder des 6- und 4-poligen Motors. Eine quantitative Analyse der bei dieser Schaltung in den einzelnen Motoren auftretenden Grössen haben wir nicht vorgenommen, da hiefür eine grosse Anzahl von speciell vorzubereitenden Messinstrumenten nöthig gewesen wären.

Die Firma baut Motoren für folgende Tourenzahlen pro Minute (bei 50 ∿ pro Secunde):

$n$ (Leerlauf) = 3000, 1500, 1000, 750, 600, 500, 428, 375, 332, 300, 272, 250, 230, 214, 200, 187, 166, 157, 150.

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Die Pariser Gaswerke.** Unter den Projecten von neuen Gaswerksanlagen für die Stadt Paris existiert eines, welches auch in unserer Zeitschrift hervorgehoben zu werden verdient. Es ist dies das Project von Th. Cambier und J. Bernard, welches bezweckt, Paris mit Leuchtgas von einer Stelle aus zu versorgen, welche sich in einer Entfernung von 200 $km$ von der Stadt befindet. Das Gas soll in unmittelbarer Nähe von Kohlenwerken erzeugt werden, dort stark comprimiert und in einer Rohrleitung nach Paris geführt werden, wo es behufs Vertheilung wieder auf den usuellen Druck gebracht wird.

Die obgenannten Ingenieure nehmen an, dass eine solche Uebertragung keine Schwierigkeiten bereiten wird; hat man sich doch schon gewagt ein Project aufzustellen, dessen Zweck war, Paris durch eine Rohrleitung mit dem Genfer See zu verbinden, um von dort aus die Stadt mit Wasser zu versorgen; die Länge dieser Leitung würde über 700 $km$ betragen haben, und da man ferner Beispiele von sehr ausgebreiteten Rohrleitungen zur Uebertragung von natürlichem Leuchtgas unter sehr hohem Druck in Pennsylvanien und Indiana in den U. St. A. bereits vorfindet, deren Gesammtlänge 28.000 $km$ beträgt.

Das Project verspricht folgende Vortheile:

1. Da das Gas aus frisch geförderten Kohlen bereitet wird, so würde die Ausbeute an Kohlenwasserstoffen um 15% höher sein als sonst.

2. Die Uebertragung des Leuchtgases in einer Rohrleitung kostet bei gleicher Wärmecapacität nur 2% der Transportkosten der Kohle.

3. Wird die Herstellung und der Betrieb des Gaswerkes in der Provinz weniger Kosten verursachen als in der Stadt.

Man wird also das Gas zu einem bedentend billigeren Preise verkaufen können, als es sonst möglich wäre.

Die hinter den Ingenieuren Cambier und Bernard stehende Gesellschaft will der Stadt Paris das Gas zu 5 Cent per $m^3$ liefern und schlägt vor, dasselbe für Leucht- und Hauszwecke mit 10 Cent. und für Industriezwecke mit 6 Cent. per $m^3$ zu verkaufen.

Die Gemeinde von Paris würde dadurch einen jährlichen Reingewinn von 15 Millionen Francs erzielen; dabei würde die Preisreducierung für häuslichen Gebrauch 66% und für Industriezwecke 84% betragen. Für die eigenen Zwecke würde die Gemeinde noch immer ein um 33% billigeres Gas haben als derzeit. Schliesslich würde man bei Verwendung des Gases zur Erzeugung von elektrischem Strom der Gemeinde die Kilowattstunde um 15 Cent. liefern können. Wie man hieraus ersieht, könnte eine solche Gasanlage der Elektricität nicht nur nicht schaden, sondern im Gegentheile der Entwickelung derselben nur förderlich sein. (L'Electricien 49, 1901.) *S—r.*

**Ein Ersatzmittel für Kautschuk.** Ein amerikanischer Erfinder geht jetzt daran, den Saft eines in den Rocky Mountains massenhaft wachsenden Baumes zur Herstellung einer Kautschukart zu verwenden, die an Güte dem indischen Kautschuk in nichts nachstehen soll. Wie wir einer Mittheilung des Patentanwalte

J. Fischer in Wien entnehmen, handelt es sich um den Saft des sogenannten „Greasewood-Baumes". Die Rinde des Baumes wird zuerst entfernt und die ganze Masse zwischen zwei Walzen gepresst; hierauf wird die Holzmasse in ein Gefäss gebracht und unter beständigem Umrühren der Wirkung von Carbon-Bisulphid ausgesetzt, wobei stets eine gleiche ziemlich hohe Temperatur aufrecht erhalten wird. Dann wird der flüssige Inhalt des Gefässes abgelassen. Der Kautschuk wird aus der so erhaltenen Flüssigkeit gewonnen, indem die Flüssigkeit bei hoher Temperatur verflüchtigt wird. Es bleibt eine braune Masse zurück, die nun gewalzt wird. Dieser Kautschuk soll alle Eigenschaften des indischen Kautschuks besitzen, sich jedoch durch einen angenehmen balsamischen Geruch von dem gebräuchlichen Kautschuk unterscheiden.

## Patentnachrichten.

### Aufgebote.*)

Classe — Wien, am 1. December 1901.

21 h. Wirt Charles, Elektriker in Philadelphia. — Rheostat: Bei einem Rheostaten mit kreisförmig um die Beschleiffeder angeordneten Widerstandsspulen, welche aus fortlaufend gewickeltem, bezw. gefaltetem Widerstandsmaterial bestehen und mit je einem Stromschlusstreifen belegt sind, werden die erwähnten Streifen mit ihrem über die Spule hinausreichenden Ende derart angeordnet, dass sie in den Weg der genannten Feder ragen und, gegen seitliche Verschiebung durch Einbettung in Isoliermaterial in bekannter Weise gesichert, mittels des Gehäusedeckels auf die Spulen gepresst werden. — Angemeldet am 31. Jänner 1899.

— Young Charles Ira, Elektrotechniker in Philadelphia. (V. St. A.). — Schalteinrichtung zur Regelung der Spannung der beiden Seiten eines Gleichstrom-Dreileiternetzes nach Maassgabe der Belastung: In den Mittelleiter eines Gleichstrom-Dreileiternetzes wird der Anker einer Ausgleichsmaschine und in die beiden Aussenleiter die Feldbewickelung derselben derart eingeschaltet, dass ihre magnetisierende Wirkung von der Differenz der in den Aussenleitern fliessenden Ströme bedingt wird. Bei einer zweiten Ausführungsform sind sowohl der Anker als auch die Feldwickelung der Ausgleichsmaschine in den Neutralleiter eingeschaltet. — Angemeldet am 20. August 1900.

36 e. Maier Fritz Franz, Civil-Schiffbau-Ingenieur in Wien. — Elektrisches Schweiss- und Löthfeuer: Die den Lichtbogen bildenden Kohlenstiften werden um ihre eigenen, centrischen Achsen durch entsprechende Bewegungsvorrichtungen gedreht, zum Zwecke, um ein gleichmässiges Abbrennen der Kohlenspitzen zu erzielen. — Angemeldet am 15. Februar 1900.

48 a. Vereinigte Elektricitäts-Actiengesellschaft, Firma in Wien. — Vorrichtung zur Durchführung elektrolytischer Verfahren, vorzugsweise für elektrochemische Abbeizung von Metallblechen, im Wesen gekennzeichnet durch die Anordnung von Metallschrott innerhalb der Badeflüssigkeit, in welches Schrott die zu behandelnden Bleche eintauchen und durch die Anordnung von mit isolierenden Stiften oder Leisten bekleideten Elektrodenplatten, zwischen welche die zu behandelnden Bleche eingeschoben werden. Behufs langsamer Hin- und Herbewegung der gesammten Badeinrichtung sind abhebbare Schwinghebel angeordnet, deren Antrieb von einer Kurbel- oder Excenterwelle aus erfolgt. — Angemeldet am 3. April 1901.

## Entscheidungen.

### Patentrecht.

Entscheidung des Patentamtes (Beschw.-Abth. A).

Ein Einspruch, in welchem lediglich gesagt wird, der Anmeldungsgegenstand sei nicht neu, ohne dass diese allgemeine Angabe durch eine, auf bestimmte Thatsachen begründete Behauptung des Neuheitsmangels nach § 58, 1—4 Pat. Ges. präcisiert würde, ist nach § 58 Pat. Ges. ohne Einleitung des Einspruchsverfahrens zurückzustellen.

Eine Verlängerung der zweimonatlichen Auslege-, bezw. Einspruchsfrist ist nach § 58 Pat. Ges. und § 8 der Geschäftsordnung des Patentamtes vom 15. September 1898, R. G. Bl. Nr. 159, unzulässig.

### Unlauterer Wettbewerb.

Erkenntnis des Verwaltungsgerichtshofes vom 13. März 1901, Z. 1932.

Unterschied im Inhalt und Zweck der §§ 46 und 49, Abs. 1 Gew.-Odg.

Dadurch, dass ein Gewerbetreibender seinem richtigen Familiennamen zur genaueren Kennzeichnung seiner Person seinen allgemein bekannten Vulgärnamen beifügt, bedient er sich nicht „eines ihm nicht zustehenden Namens". (§ 49, Abs. 1 Gew.-Odg.)

### Mitgetheilt von Ingenieur Victor Monath, WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Liste der jüngst ertheilten österreichischen Patente:

Classe

12 a. Pat.-Nr. 6076. Verfahren zur Umwandlung von Kohlensäure in Kohlenoxyd auf elektrolytischem Wege. — Ernst Wilhelm Engels, Kaufmann in Essen a. d. Ruhr (Deutschland). 15./7. 1901.

13 c. Pat.-Nr. 6154. Probierhahn mit elektrischer Wassermangel-Meldevorrichtung. — Peter Nielsen Gommelgaard, Fabrikant in Kappeln (Deutschland). 15./7. 1901.

20 e. Pat.-Nr. 6092. Einrichtung zur gleichzeitigen Einstellung der Schalter mehrerer Motorwagen von einem Wagen aus. — Firma: Siemens & Halske, Act.-Ges., Berlin. 1./2. 1900. (Zusatz zu dem Patente Nr. 5005.)

— Pat.-Nr. 6124. Untergestell für elektrisch betriebene Fahrzeuge. — Firma: Budapester Strassenbahngesellschaft und Anton Steller, Ober-Ingenieur, beide in Budapest. 1./7. 1901.

21 a. Pat.-Nr. 6125. Klinkenbefestigung. — Firma: Siemens & Halske, Act.-Ges. in Wien. 1./8. 1901.

— Pat.-Nr. 6133. Telegraphischer Sendeapparat. — Dr. Luigi Cerebotani, Professor, und Carl Moradelli, Hoflieferant, beide in München. 1./8. 1901.

— Pat.-Nr. 6140. Apparat zum Empfangen und zeitweisen Aufspeichern von Nachrichten, Signalen oder dergl. — Valdemar Poulsen, Ingenieur in Kopenhagen. 1./8. 1901. (Zusatz zu dem Patente Nr. 2472.)

21 c. Pat.-Nr. 6128. Sockel für elektrische Ausschalter, Sicherungen und dergl. — Firma: Actiengesellschaft Elektricitätswerke (vorm. O. L. Kummer & Co.) in Dresden. 15./5. 1901.

— Pat.-Nr. 6129. Isolator zur Verlegung von elektrischen Leitungen an Wänden, Decken etc. — Dr. Emil Risler, Fabrikant in Freiburg (Baden). 15./6. 1901.

— Pat.-Nr. 6130. Bandwickelläufer zum Bewickeln elektrischer Leitungsdrähte. — Firma: Maschinenbau-Anstalt für Kabelfabrication Conrad Felsing jr., Berlin 15./6. 1901.

## Auszüge aus deutschen Patentschriften.

**H. Skapski und W. Hochberg in Tarnow, Galizien. — Zugdeckungseinrichtung für Eisenbahnen. — Classe 20 i, Nr. 121.020 vom 21. November 1899.**

Die längs des Geleises zu beiden Seiten desselben angeordneten Apparate *A* besitzen jeder einen Hebel *H*, der durch Streckenstromschliesser und Elektromagnete in die „Frei"- bezw. „Halt"lage gebracht wird und in der letzteren auf Bremsen oder Signale auf dem Zuge einwirkt. Ein den Schalter *a* umstellender Magnet *b* ist mit einem in der Nähe eines solchen Apparates *A* angeordneten Schalter *d* in den Stromkreis einer Batterie *e* gelegt, während der zweite Schalter *f* mit einem den Schalter *g* umstellenden Elektromagneten *h* des zweitnächsten und mit dem Elektromagneten *i* des drittnächsten, auf derselben Gleisseite liegenden Apparates *A* in einem Stromkreis liegt. Hiedurch wird der bei zwei gegenüberliegenden Apparaten vorüberkommende Zug diese Apparate sowie den dritten, auf der linken Seite vor dem fahren-

*) Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich der Gesuche um Umwandlung von angesuchten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und der §§ 120 und 121 Pat. Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachbezeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

den Zuge befindlichen und den dritten auf der rechten Seite hinter dem Zuge gelegenen Apparat auf „freie Fahrt", den zweiten voraus links befindlichen Apparat und den zweiten hinten rechts gelegenen Apparat auf „Halt" stellen.

Hebel *H* ruht in der „Halt"stellung auf einem Anschlag und ist gleichzeitig gegen Drehung durch eine federnde Klinke *l* gesichert. Bei Auslösen dieser Klinke kann der Hebel *H* durch einen Elektromagneten *m* freigegeben und durch den Elektromagneten *n* in die „Frei"stellung gebracht werden, wobei durch Unterbrechung des Stromkreises der Batterie *e* bei *d* der Elektromagnet *b* seinen Anker *o* loslässt und durch den Schalter *a* den Elektromagneten *i* ausschaltet. Hiedurch wird unter Vermittlung des Schalters *p* der Elektromagnet *m* eingeschaltet und die Klinke *l* ausgelöst, so dass der Hebel *H* unter Einwirkung des Elektromagneten *n* nach oben schwingen kann, während durch Unterbrechung des Stromkreises der Batterie *q* bei *f* der Elektromagnet *h* seinen Anker *r* loslässt und durch den Schalter *g* den Elektromagneten *n* ausschaltet, was ein Herabschwingen des Hebels *H* veranlasst. (Fig. 1.)

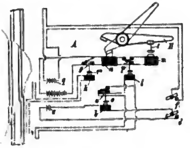


Fig. 1.

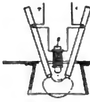


Fig. 2.

**Hugo Bremer, Neheim a. Ruhr. — Verfahren zur Regelung des Lichtbogens von Bogenlampen. — Classe 21 f, Nr. 122.037 vom 18. März 1900.**

Bei Bogenlampen mit parallel neben einander oder unter spitzem Winkel zu einander stehenden Kohlen, bei welchen die örtliche Stellung des Bogens infolge des Abbrandes sich verändert, werden die hierbei auftretenden nur geringen Aenderungen des Lichtbogenwiderstandes durch besondere, bei Annäherung des Lichtbogens in Thätigkeit tretende Einrichtungen so verstärkt, dass sie genügen, die Regelungsvorrichtung zu bewegen.

Hiezu wird entweder, wie gezeichnet, ein Blasmagnet *e* verwendet, der den Widerstand des sich nähernden Lichtbogens durch grössere Ablenkung desselben vermehrt, oder ein Körper, der sich unter der Wärmewirkung des Lichtbogens ausdehnt und einen Schalter bewegt oder seinen elektrischen Widerstand bei der Erwärmung verändert.

Endlich kann ein isolierter Körper so angebracht werden, dass er schliesslich vom Lichtbogen berührt wird und so einen Theilstrom aufnimmt, der den Nachschub der Kohlen veranlasst. (Fig. 2.)

**Hans Lippelt in Bremen. — Schaltanlage für elektrische Steuerung von Kraftmaschinen. — Classe 21 c, Nr. 121.751 vom 14. Jänner 1900.**

Die Bewegung des Steuerorganes *A* (z. B. die Ventile eines Dampfcylinders) wird durch einen die Solenoide *S S* erregenden Stromkreis bewirkt. In diesem Stromkreis ist ein Handschalter *R* mit zwei Schalthebeln *d* und *e* und einem diesen beiden gemeinsamen Auslösemagneten derart angeordnet, dass der den Auslösemagneten erregende Strom geschlossen wird, sobald das Steuerorgan *A* auf der dem Commandoschalter *Z* entsprechenden Stellung steht. Dadurch können beide Hebel *d* und *e* des Handschalters *R* nur dann in die dauernde Schlusstellung gebracht werden, wenn der den Auslösemagneten erregende Strom durch Umlegen des Commandoschalters *Z* unterbrochen ist. (Fig. 3.)

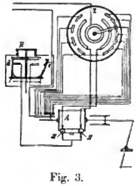


Fig. 3.

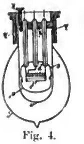


Fig. 4.

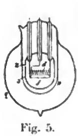


Fig. 5.

**André Blondel in Paris. — Glühlampe mit Oxydglühkörper. — Classe 21 f, Nr. 123.109 vom 5. September 1899.**

Der Glühkörper *f* und die Anwärmevorrichtung *p* (Fig. 4) sind von einer schwer schmelzbaren Glashülle *c* umgeben, welche durch eine Durchbohrung *z* mit der Birne *a*, die mit einem oxydirenden Gas gefüllt und mit einem vor Abkühlung schützenden Vacuummantel *b* umschlossen ist, in Verbindung steht, wodurch eine Erweichung der Birnenwandung durch zu starke Erwärmung vermieden wird. Die Glashülle kann auch aus zwei Theilen *c* und $c^1$ (Fig 5) hergestellt werden, von denen letzterer abnehmbar ist und aus Porzellan oder dergl. besteht, um eine reflectierende Wirkung zu erzielen. Um eine Auswechslung des Glühkörpers zu ermöglichen, ist die unten offene, mit dem Vacuummantel verschmolzene Birne *a* in einer Muffe *h* (Fig. 3) befestigt, in die ein Stopfen *i* aus beliebigem Material eingeschraubt wird, der eine hohle die Einfüllung von Gas und die Druckregelung gestattende Stellschraube *k* trägt.

**Franz Jos. Koch jun. in Chemnitz i. S. — Vorrichtung zur Entnahme von Gleichstrom aus einer Wechselstromquelle. — Classe 21 d, Nr. 122.728 vom 29. Mai 1900.**

Unter dem Einfluss einer im Nebenschluss zur Wechselstromquelle *f* geschaltoten Spule *e* schwingt ein Unterbrecher *d* synchron und schliesst einen Contact *i* im Hauptschluss nur bei einer Stromrichtung, nämlich bei derjenigen, bei welcher die im Anker durch einen permanenten Magneten *a* inducierte Kraftlinienzahl erhöht wird. In Reihe mit der Spule *e* ist in den Nebenschlussweg ein Condensator *n* geschaltet, welcher, ohne auf den periodisch unterbrochenen Hauptstrom einzuwirken, durch Verschieben der Phase im Nebenschlussweg die Thätigkeit des Unterbrechers in Hinsicht auf die Selbstinduction der Spule und seine magnetische und mechanische Trägheit regelt. (Fig. 6.)

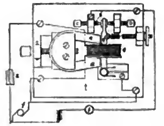


Fig. 6.

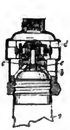


Fig. 7.

**Actiengesellschaft Mix & Genest, Telephon- und Telegraphenwerke in Berlin. — Vorrichtung zur Verhinderung des Lockerwerdens von Glühlampen, Stöpseln und dergl. mit Edisongewinde. — Classe 21 f, Nr. 123.175 vom 4. Juli 1900.**

An Stelle des bisher üblichen runden Mittelcontactes ist an der Glühlampe *a* ein achteckiger Contact *b* angebracht, während der Mittelcontact *c* der Edisonfassung *d* mit vier abwärts gebogenen, federnden Plättchen *e* ausgestattet ist.

Beim Einschrauben der Glühlampen werden die federnden Plättchen der Fassung durch den eckigen Mittelcontact der Lampe gespannt und üben auf letzteren einen festen Druck aus, wodurch ein zufälliges Lockerwerden der Glühlampen vermieden wird. (Fig. 7.)

**Emile Batault in Genf. — Stromanfnehmer für elektrische Maschinen. — Classe 21 d, Nr. 122.795 vom 16. Jänner 1900.**

Auf den entgegengesetzten Enden der aus zwei von einander isolierten Theilen *C F* bestehenden Ankerwelle sitzen zwei Stromanfnehmer, deren Contactstücke *D* durch die Ankerwindungen *E* mit einander verbunden sind. Die Contactstücke *D* sind derart concentrisch um die Achse in einem Körper *B* aus Isoliermasse angeordnet, dass sie einen Hohlraum mit glatter Wandung bilden. Letzterer dient zur Aufnahme frei rollender Stromschlusstücke *G*, welche den Stromübergang zwischen den Contactstücken *D* und

den mit den Wellen *C F* und dadurch mit dem äusseren Stromkreise verbundenen leitenden Seitenwänden *A* der Stromaufnehmer herstellen.

Beim Umlauf des Stromwenders rollen die Stromschlussstücke *G* unter der Einwirkung der Schwerkraft um sich selbst, so dass die Reibungswiderstände auf ein Mindestmaass beschränkt sind. (Fig. 8.)

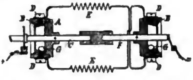


Fig. 8.



Fig. 9.

**Otto Kammerer in Charlottenburg. — Elektromotor mit Doppelanker zum Antrieb von Förderhaspeln. — Classe 21 d, Nr. 122.777 vom 1. März 1900.**

Der Anker *a* des Elektromotors ist als Hohlkörper ausgebildet, wobei letzterer mittels durchbohrter Zapfen *b* gelagert ist.

In dem Hohlraum des Ankers ist eine als Stromerzeuger wirkende Kupplung in der Weise untergebracht, dass der Anker *c* mit dem Motoranker verschraubt ist, während die Stromerzeugerfeldmagnete *d* auf eine Welle *e* aufgekeilt werden, welche die erstgenannten durchbohrten Zapfen *b* durchdringt und mit der Haspelwelle unmittelbar gekuppelt ist. Durch diesen Zusammenbau entsteht eine einzige geschlossene Maschine, welche gegenüber einem gewöhnlichen Elektromotor den Vortheil gewährt, dass das Anlaufen des Haspels ohne Anlasswiderstände, also ohne den sonst unvermeidlichen grossen Stromverlust erfolgt. Stromverluste treten nur in den Feldregelungswiderständen in sehr geringem Betrage auf. (Fig. 9.)

**Marconi's Wireless Telegraph Company Limited in London. — Empfänger für Funkentelegraphie. — Classe 21 a, Nr. 122.006 vom 26. Juni 1900. (Zusatz zum Patente vom 21. März 1899.)**

Die Secundärspule *d* ist in zwei Theile zerlegt und zwischen beiden ist der Condensator *e* angeordnet, derart, dass eine Theilung der im Empfängerkreis auftretenden elektromotorischen Kraft und eine gleichzeitige, das Ansprechen des Fritters *j* begünstigende Einwirkung der beiden elektromotorischen Theilkräfte auf beide Fritterenden herbeigeführt wird. (Fig. 10.)

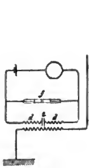


Fig. 10.

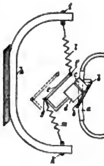


Fig. 11.

**Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Berlin. — Oberleitungsanordnung für elektrisch betriebene Bahnen mit seitlich bestrichenen Fahrdrähten. — Classe 20 k, Nr. 122.211 vom 6. Mai 1900.**

Der vom Stromabnehmer z. B. vom Bügel *a* seitlich bestrichene (mit Durchhang gezeichnete) Fahrdraht *b* ist mittels der Kappe *c* auf dem Isolator *d* befestigt. Der Isolatortragarm *e*, der hier als rechtwinklig abgekröpfter Hebel gezeichnet ist, wird von den Punkten *f* und *g* aus gegen die z. B. an einem U-Eisenausleger *h* befindlichen Befestigungspunkte *i* und *k* mittels der federnden Glieder *l* und *m* abgespannt. (Fig. 11.)

**R. W. J. Sutherland in Caerphilly, England. — Gesprächszeitmesser für Fernsprechstellen. — Classe 21 a, Nr. 121.495 vom 28. April 1900.**

Bei diesem Gesprächszeitmesser ist das auf der Achse verschiebbar angebrachte Zeigerrad *d* durch eine Feder *i* durch Eingriff eines Sperrstiftes *o* in eine Nuth *n* gesperrt, wird aber

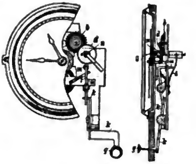


Fig. 12.

durch Druck auf einen Knopf *q* unter Vermittlung eines Hebelwerkes *k l m* von dem Sperrstift *o* befreit und mit dem Triebrad *b* des Uhrwerkes so lange gekuppelt, bis der während der Kupplung gegen die Stirnfläche *o* nach Ablauf eines bestimmten Zeitabschnittes bezw. nach einer vollen Umdrehung des Zeigerrades wieder in die Nuth *n* einfällt und das Zeigerrad *d* feststellt. (Fig. 12.)

## Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

**Russische Elektrotechnische Werke Siemens & Halske in St. Petersburg.** Aus der der ordentlichen Generalversammlung vom 28. November a. St. vorgelegten Bilanz und dem Gewinn- und Verlustconto ist hervorzuheben, dass für das Geschäftsjahr 1900/1901 sich das Conto für Bauten und Einrichtungen des Unternehmens um 518.142 Rbl. auf 2,268.944 Rbl. erhöht hat. Einschliesslich des Gewinnvortrages aus dem Vorjahre per 8682 Rbl. ergibt sich für 1900/1 ein Bruttogewinn von 578.741 Rbl. und ein vertheilbarer Nettogewinn von 259.581 Rbl., aus dem auf das Actiencapital von 7,000.000 Rbl., das in dieser Höhe zum erstenmal an dem Jahresgewinn theilnimmt, eine Dividende von $2^1/_4$% = 157.500 Rbl. gezahlt wird, während aus dem restlichen Ueberschuss dem Reservefonds 12.979 Rbl., dem Amortisationsconto 75.710 Rbl. zugeschrieben, 6000 Rbl. für Steuern gebucht und 7392 Rbl. auf neue Rechnung vorgetragen werden. Im Vorjahre wurde auf das Actiencapital, von dem 4 Mill. Rbl. an dem Gewinn des vollen und 3 Mill. Rbl. an dem eines halben Geschäftsjahres theilnahmen, eine Dividende von 5% gezahlt. Der niedrigere Gewinn gegenüber dem Vorjahre wird in dem Geschäftsbericht auf den ungünstigen Zolltarif für elektrotechnische Fabrikate und auf die allgemeine ungünstige Geschäftslage zurückgeführt.

**Rand Central Electric Works.** Der infolge der Kriegswirren erst jetzt veröffentlichte Jahresbericht für 1900 schliesst nach 10.112 Pfd. St. Abschreibungen mit einem Verlust von 7453 Pfd. St. In 1899 hatte die Gesellschaft, an der bekanntlich die Siemens & Halske, A.-G. interessiert ist, den Ueberschuss von 840 Pfd. St. auf neue Rechnung vorgetragen. Die Einnahmen betrugen 25.395 Pfd. St. (1899 50.674 Pfd. St.), die Ausgaben 32.848 Pfd. St. (49.835 Pfd. St.) Der Rückgang der Einnahmen aus Stromlieferung von 49.640 Pfd. St. auf 24.470 Pfd. St. erklärt sich aus dem Stilliegen der Minen, wodurch der monatliche Durchschnitt auf 227.660 (617.760) *KW*-Std. fiel. Die am 20. Jänner von den Buren angerichteten Beschädigungen sind so weit beseitigt, dass wieder Dreiviertel der Anlagen in Betrieb sind und der Rest demnächst gebrauchsfähig werden dürfte. Die Wiederherstellungskosten werden auf höchstens 5000 Pfd. St. beziffert.

**Thüringer Elektricitäts-A.-G. in Berlin.** Vor einigen Tagen sind die gesammten Fabriksanlagen der vor Jahresfrist in Liquidation getretenen Actiengesellschaft Thüringer Accumulatoren- und Elektricitätswerke Göritzmühle grundbuchamtlich in den Besitz der mit 1 Million Mark neu gegründeten Thüringer Elektricitäts-Actien-Gesellschaft übergegangen.

**Schluss der Redaction: 20. December 1901.**

Für die Redaction verantwortlich: Maximilian Zinner. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines in Wien.
Commissionsverlag bei Spielhagen & Schurich, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass) Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.